

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 21. — ANNÉE 1863, TOME DEUXIÈME

Livraison du 1^{er} Novembre

BUREAUX D'ABONNEMENT

PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

BRUXELLES. — ÉMILE TARLIER
RUE MONTAGNE-DE-L'ORATOIRE, 5.

LONDRES. — W. JEFFS, 15, BURLINGTON ARCADE
Librairie étrangère de la famille royale;

1863

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 1^{er} NOVEMBRE 1863



	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (2 ^e quinzaine d'octobre), par M. W. DE FONVIELLE.....	485
SUR LA FÉCONDATION ARTIFICIELLE DES CÉRÉALES, par M. NAUDIN.....	497
ESSAIS DE BIOLOGIE PHILOSOPHIQUE (2 ^e article), par M. le docteur PHILIPS.....	504
SUR L'OBTENTION A VOLONTÉ DES ANIMAUX DE L'UN OU DE L'AUTRE SEXE, par M. J.-A. BARRAL.....	515
UN NOUVEAU VOLCAN, par M. GEORGES BARRAL.....	518
LES PRÉDICTIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE M. MATHIEU (de la Drôme), par M. J.-A. BARRAL.....	520
CHRONIQUE MÉDICALE ET PHARMACEUTIQUE, par M. RAMINGO.....	522
REVUE DE CHIMIE, par M. CH. BONTEMPS.....	527
LE PETIT HIVER ET LE PETIT ÉTÉ, par M. W. DE FONVIELLE.....	532
LE BLÉ ET LE PAIN, par M. LOUIS FIGUIER.....	537
LA NAVIGATION AÉRIENNE, par M. J.-A. BARRAL.....	539
HISTOIRE DE L'ANCIENNE ACADÉMIE DES SCIENCES, par M. GEORGES BARRAL.....	543

NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction en est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.

CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(DEUXIÈME QUINZAINE D'OCTOBRE)

Les sciences historiques et les sciences de la nature. — Confusion entre les termes d'homme fossile et d'homme antédiluvien, de diluvium et de dépôt meuble des pentes. — Polémiques à propos des cités lacustres. — Congrès des sciences sociales de Gand. — Changement d'unité monétaire. — Irrégularités dans la transmission des télégrammes scientifiques. — Influence de la distribution des terres et des eaux sur la marche des saisons météorologiques. — Anciennes apparitions d'étoiles filantes. — Nouveaux nuages lumineux. — Nouveau volcan. — Nouvelle petite planète. — Traité d'hygiène. — Nouveau feu grégeois

Nous n'avons jamais admis qu'il fût possible d'isoler complètement la science des faits de celle de l'esprit, qui a pour mission de les observer, de les comparer, de leur donner une réalité *rationnelle*. Aussi, les lecteurs des esquisses que nous traçons deux fois par mois dans ce recueil ont-ils dû s'apercevoir que nous faisons de temps à autre quelques incursions sur le domaine de la philosophie pure. Ils nous pardonneront donc de leur faire remarquer avec quelque satisfaction qu'un des maîtres de la science contemporaine vient de donner à notre manière de voir une éclatante justification. N'avons-nous point essayé de faire comprendre, dans une sphère beaucoup plus humble et beaucoup plus modeste, la nécessité d'établir une union intime entre les *sciences historiques et celles de la nature*, alliance que M. Renan proclame avec autorité du haut de la *Revue des Deux Mondes* ?

Rien ne nous empêcherait, sans doute, de développer ici toute l'importance qu'il convient d'attacher au manifeste philosophique de l'auteur de la *Vie de Jésus* ; mais n'est-il pas superflu de traiter un pareil sujet ? Est-il permis de supposer que l'on puisse lire cette éloquente affirmation en faveur de l'unité, sans s'indigner contre les limitations que l'ignorance met souvent à la culture de l'intelligence, et sans regretter que la raison attende encore aujourd'hui son 24 novembre ?

Nous nous contenterons donc de féliciter M. Renan d'avoir montré par son exemple, que même dans notre siècle où les spécialités sont si nombreuses, il n'est point impossible d'aspirer au savoir encyclopédique, et que rien n'empêche de suivre, après Leibnitz et Diderot, les traces des Platon, des Aristote et des Pythagore, de ces esprits réellement divins auxquels aucun horizon n'était étranger.

Que M. Renan soit donc reçu au milieu de la république des sciences comme l'a été il y a quelques années l'auteur de la *République romaine*, comme le seront tous les artistes qui savent donner un tour aimable et vivant aux pensées profondes ; car les hommes qui aiment réellement la vérité sentent tous aujourd'hui qu'il faut jeter un voile de poésie sur les misères de la culture moderne, et que c'est le comble de la maladresse que de mettre le vulgaire au courant des douleurs de l'enfantement scientifique. En effet, si notre sagesse fait horreur à beau-

coup d'esprits délicats, ce n'est pas seulement parce qu'elle sent l'huile, comme les discours d'orateurs maladroits, c'est surtout parce qu'elle sent la sueur des pédants qui ont travaillé à creuser les fondations du savoir moderne.

Il y a une manière élevée de traiter toutes les matières, qui échappe aux intelligences vulgaires, et dont M. Renan vient de nous donner un bel exemple.

Combien il nous entraîne loin du débat géologique auquel on voulait traitreusement rabaisser la question de l'antiquité de l'homme ! Qu'importe aujourd'hui la nature du *diluvium* de Moulin-Quignon ? Laissons retomber les arguments sablonneux sous le poids desquels on tentait d'ensevelir de nouveau une des reliques de l'antiquité primitive.

Voilà l'esprit de Goethe qui souffle enfin de ce côté du Rhin ; chaque homme réellement ami de la raison se demande ce que sont les trois ou quatre mille ans que notre histoire classique embrasse dans les programmes approuvés par le conseil universitaire.

Un atome de la durée, une vague du fleuve qui coule, coule toujours, mais n'arrive jamais jusqu'à son embouchure, voilà le sens de ce que Renan répond à son ami Berthelot.

Essayez donc, même en attendant la réponse du chimiste, d'interner plus longtemps la raison humaine dans les frontières étroites de l'antiquité mosaïque, de dissertar sur la Genèse comme si Manéthon était un des Pères de l'Eglise, comme si le zodiaque avait été inventé dans le siècle où les augures ne pouvaient plus se regarder sans rire ?

Le temps devient de plus en plus le facteur universel, on peut dire que c'est le grand coefficient de l'éternel devenir. Un poète mourant demandait de l'air, de l'air, et, comme nous l'avons fait remarquer, la science naissante demande du temps, du temps, ENCORE DU TEMPS ! Notre âge a, pour ainsi dire, repêché déjà bien des siècles qui semblaient engloutis dans les ténèbres ; mais ne faut-il pas nous écrier comme Faust : *Courage, ô écolier ! plonge ta poitrine terrestre dans le rouge du matin*. Voilà que de nouveaux horizons s'ouvrent devant les regards étonnés du philosophe qui sait interroger la nature, sans se laisser troubler par le vertige de la superstition.

Derrière les antiquités vraiment vieilles dont les hardis excommuniés du pédantisme classique ont ébauché l'histoire, s'en révèlent d'autres plus mystérieuses, plus indéchiffrables. Il n'est peut-être pas de pouce de terre, dit Shelly dans la *Queen mob*, qui n'ait servi de support à quelque cité glorieuse et triomphante. Fouillez ce désert, et vous trouverez que le sous-sol est pavé de ruines ! Ecartez ces lianes, et vous découvrirez les mystérieux palais de ceux qui ont renversé dans la poussière d'autres monuments encore plus mystérieux.

Ce qu'on sait de la vie en soi, se réduit certainement à bien peu de chose. Ce qu'il y a de plus certain, c'est que nul prophète n'a jamais pu rallumer cette flamme, et c'est que le plus vulgaire tyran possède mille manières différentes de l'éteindre.

Ce qu'on sait encore, c'est que vainement nos savants ont juré de faire confondre l'*esse* avec le *fieri*, de démontrer que les transformations progressives des êtres sont maintenues par des frontières infranchissables suivant les diverses espèces. Le principe inconnu se rit de toutes les douanes académiques que l'on a voulu établir, et ce mobilier vivant de la planète se transforme sous les yeux de toutes les gendarmeries scientifiques du monde.

La baleine, la girafe, le rhinocéros, l'hippopotame se disposent à suivre le sort du dronte et du dodon. L'aurochs lui-même ne semble pas devoir durer longtemps, malgré la protection dont l'honorent les empereurs de Russie. Croit-on que rien ne germe, rien ne se prépare sur le métier éternel du temps? Quand tout s'agite, quand tout respire, la nature seule ne saurait rester endormie.

Comme le dit très éloquemment Renan : « Une sorte de ressort intime poussant tout à la vie, et à une vie de plus en plus développée, VOILÀ L'HYPOTHÈSE NÉCESSAIRE. » Il faut la tendance permanente à être de plus en plus le besoin de marche et de progrès. Il faut admettre dans l'univers ce qui se remarque dans la plante et l'animal, une force intime qui pousse le germe à remplir un cadre tracé d'avance. Il y a une conscience obscure de l'univers qui tend à se faire un secret ressort qui pousse le possible à se réaliser. Mille espèces ont existé ou tendent à exister qui n'existent plus. Les unes n'ont duré qu'un siècle, parce qu'elles avaient des conditions d'existence plus ou moins étroites. Les uns se sont brisés tout net et les autres se sont modifiés.

C'est bien en quelque sorte la genèse de Dieu, à laquelle nous prenons part et dont nous formons une des parties constituantes. Suivant l'expression d'un philosophe, c'est le monde qui se crée lui-même et qui se tire du chaos par ses propres mains, en vertu des lois nécessaires des choses.

On a tant écrit sur l'antiquité de l'homme, que certains publicistes croient pouvoir intervenir à la onzième heure pour embrouiller les choses les plus claires, agissant comme si l'église du progrès, aussi malheureuse que la catholique, devait avoir ses jésuites aussi.

Il est très vrai que certains partisans de la doctrine anti-biblique ont cherché à démontrer la réalité du déluge universel en s'appuyant sur l'existence d'un homme antédiluvien. Mais découvrirait-on le squelette tout entier de Noé enfoui dans les dépôts meubles des pentes du mont Ararat, cela ne prouverait en aucune façon que l'arche s'est arrêtée à son sommet.

Quel spectacle que de voir des auteurs nouveaux nés au culte de la raison, et encore tout barbouillés de protestantisme, se donner des airs de Curtius philosophiques, parce qu'ils ont le grand courage d'attaquer une tradition que l'église semble à la veille d'abandonner.

Ces esprits forts se croient si peu certains de l'excellence de leur cause, qu'ils craignent de fournir des armes à l'infâme en acceptant l'antiquité de la race humaine !

Tout beau ! mes maîtres, moins de prudence, mais cessez de donner la main à ceux qui voudraient emprisonner la raison dans un espace de cinq ou six mille ans.

Regardez donc de quel côté l'ennemi tient encore la campagne, et vous verrez de quel côté doit se porter votre bouillant courage.

Ne voyez-vous pas briller dans les écrits de Goethe, que vous avez dû épeler quelquefois une chaîne d'or qui relie le ciel à la terre ? Est-ce que vous avez oublié que Faust appelle tous les êtres organisés ses frères ? Est-ce qu'il n'a pas révélé à votre érudition germanique une évolution progressive des êtres, partant du singe pour aboutir aux plus savants philosophes ?

Hâtons-nous de déchirer la livrée théologique dont la géologie est encore affublée. Les traces de son long esclavage se retrouvent partout, jusque dans les termes mêmes dont nous nous servons malgré nous dans ces polémiques. Que de fois ne nous est-il pas arrivé de dire homme *antédiluvien* au lieu d'homme fossile, et de nous servir de l'expression maudite de *diluvium* au lieu de dépôt, meuble des pentes, terrains de transport, etc., etc. Il est vrai, Buckland, qui a inventé ce dernier terme, y gagna une prébende valant bien quelque soixante mille francs de rente, et par conséquent l'on ne perdrait sans doute pas beaucoup à la rajeunir, mais cela n'est point notre affaire.

Nous ne quitterons pas ce sujet sans présenter quelques réflexions à propos d'une des polémiques annexes qui ont été soulevées à cette occasion.

Jusqu'à ce jour, nous n'avions pas cru devoir signaler une théorie présentée par un savant docteur qui prétend expliquer l'existence des cités lacustres par l'industrie des castors, alors que cette race pros-crite était dans toute sa gloire, c'est-à-dire bien des siècles avant que le premier chapeau ne fût inventé.

Le susdit docteur a commencé par montrer que la terre a dû être peuplée de beaucoup de castors, que les chasseurs de castors ont bien pu laisser tomber de leurs poches les haches de pierre et autres menus objets découverts dans les lacs. Il en est arrivé jusqu'à prétendre qu'il est possible que les hommes, conquérants d'un nouveau genre, aient expulsé les castors pour s'installer sans façon dans leur domicile.

Nous aimons à croire que les lecteurs de la *Presse scientifique* nous

dispenseront de les faire intervenir directement dans un débat de cette nature. Toutefois, il nous sera sans doute permis de faire remarquer qu'il existe encore des *hommes lacustres*, qui protestent contre la glorification de la race des castors. Si le critique du *Cosmos* voulait bien prendre la peine d'aller faire un voyage en Nouvelle-Guinée ou de lire les récits des voyageurs qui ont parcouru cette terre, il cesserait d'être étonné par les mœurs aquatiques des anciens Helvètes, car les Papous ont encore l'habitude de construire leurs maisons sur pilotis au milieu des lacs. Si nous avons bonne mémoire, une gravure représentant ces villages papous doit se trouver dans l'excellent ouvrage de M. Rienzi, qui fait partie de l'*Univers pittoresque*.

Nous avons parlé, à différentes reprises, du *Congrès des sciences sociales* qui s'est tenu à Gand. Comme le fait très finement remarquer mademoiselle Clémence Royer dans son compte rendu du *Journal des économistes*, il ne faut pas chercher des idées nouvelles dans ces utiles réunions, mais la mise au jour et la confrontation d'idées déjà élaborées par des travaux antérieurs, c'est au public qu'il appartient de donner ultérieurement son verdict réfléchi.

Nous ne pouvons aborder dans ces colonnes la discussion des matières qui ont été l'objet de discours souvent fort remarquables, mais nous ne croyons pas sortir de notre cadre en disant que l'éminent critique dont nous avons lu le travail a complété la démonstration commencée par mademoiselle Sophie Germain, et prouvé que la raison n'a pas de sexe. Combien de rédacteurs de nos feuilles quotidiennes, qui se croient hommes parce qu'ils sont mâles, ont dû envier cette manière lumineuse et hardie d'exprimer sa pensée. Combien, sans doute, ont regretté de s'être arrêté si longtemps à ce que l'on pourrait appeler, sans trop d'irrévérence, les bagatelles de la porte, les discours officiels, les festins offerts par les bourgmestres, les fêtes qui ont eu le privilège d'occuper presque toute l'attention de nos femellins littéraires.

Que dirait-on d'un astronome qui s'amuserait à évaluer en millimètres la distance de la terre au soleil? On dirait qu'il est atteint de la monomanie d'aligner des chiffres qui, à force d'être significatifs, finissent par ne plus posséder le moindre sens.

Doit-on être moins sévère pour apprécier la maladresse des financiers qui choisissent une unité monétaire si petite, que les nombres employés dans l'évaluation des dépenses publiques ne disent plus rien à l'imagination du peuple? N'est-il pas étrange que l'on ait rétrogradé sous ce rapport? car la livre en usage du temps de Charlemagne, laquelle était vingt-quatre fois plus grande, eût été fort propre à faciliter l'évaluation morale des budgets.

Cet inconvénient ne pouvait manquer de frapper le *Journal des Economistes*, qui propose de prendre pour base de notre système financier un multiple exact du franc¹.

Si l'on remplaçait le franc par le dollar américain, le centime représenterait le sou, lequel paraît être décidément une unité des plus commodes, puisque chacun persiste à s'en servir dans le langage vulgaire.

Pourquoi ne pas profiter d'une réforme aussi flatteuse pour l'amour-propre des Yankees, pour imposer, en échange, l'adoption de ce qu'il y a d'essentiel dans notre système métrique ?

Peut-être les autorités scientifiques de l'empire français découvriront-elles encore quelque moyen plus efficace que celui que nous suggérons. Mais on ne nous saura pas sans doute mauvais gré d'avoir fait comprendre que l'on peut facilement gagner les deux branches de la famille anglo-saxonne à la grande cause de l'unité des poids et mesures en empruntant d'une main le méridien de Greenwich et de l'autre le dollar américain².

La dernière communication de M. Marié-Davy à l'Institut (séance du 12 octobre) apprend officiellement au monde savant que la météorologie française se dispose à suivre l'exemple donné par sa rivale.

Nous avons laissé le *Board of Trade* devancer l'activité de nos météorologistes et leur ravir la gloire d'inaugurer parmi les nations civilisées la science de la divination rationnelle du temps. Nous ne devons donc rien négliger pour mettre la météorologie nationale en mesure de surpasser celle d'outre Manche par la netteté de ses indications.

C'est donc avec peine que nous avons vu M. Marié-Davy être obligé d'articuler des plaintes contre la régularité de la transmission des télégrammes.

Si nous vivions dans un pays où la télégraphie serait une industrie

¹ Le rédacteur du *Journal des Economistes* propose en outre de prendre l'or comme unique étalon monétaire; nous ne saurions discuter ici l'opportunité de cette mesure.

² Le titre du dollar devrait être modifié et ramené au titre de $\frac{9}{10}$ de sorte que son poids serait un nombre entier de grammes (50 grammes). Cette précaution est nécessaire pour que les sommes, un peu considérables puissent facilement se compter par une simple pesée. Si on adoptait, pour le franc, le titre de $\frac{987}{1,000}$ comme il en a été question, cet avantage n'existerait plus. On peut, du reste, se demander si le gouvernement français aurait le droit de désertir le système métrique, après avoir convié plusieurs gouvernements étrangers à l'adopter. Il y a, en quelque sorte, des droits acquis en faveur des puissances qui ont adhéré au programme de la Convention nationale, et qui commencent à être assez nombreuses. On a parlé plusieurs fois de la convocation d'un congrès universel des poids et mesures, les expositions internationales qui ont mis en évidence les inconvénients de la pluralité, auraient dû suggérer le moyen d'arriver à l'uniformité.

libre, la question d'économie pourrait être invoquée avec beaucoup de raison, mais enfin *centralisation oblige*. Il faut bien que cela serve à la science française, que de vivre dans un pays où l'administration fait circuler annuellement *plus d'un demi-million de dépêches*.

Sans aucun doute, tous ces télégrammes sont utiles, indispensables même. Cependant, on ne saurait soutenir que la chose publique soit en danger *cinquante mille fois par an*, si l'on confiait un message à la vapeur, qui, quoique moins rapide que l'électricité, a des ailes aussi.

Honneur au ministre qui comprendra toute l'importance de la *télégraphie scientifique* et qui cherchera les moyens de la fonder sur des bases vraiment dignes du but que nous nous proposons d'atteindre. Alors la foudre pourra servir à préserver et réprimer les caprices de l'électricité, et nos savants auront le droit de s'écrier, comme autrefois Lamartine : *C'est avec le tonnerre que nous avons conspiré*.

Faut-il ajouter que la presse politique qui a annoncé avec beaucoup de complaisance l'apparition d'un nouvel almanach rédigé par M. Mathieu (de la Drôme), n'a pas cru devoir tenir ses lecteurs au courant des changements proposés par M. Marié-Davy et des résultats qu'il avait obtenus.

C'est une singulière manière de tirer partie du privilège de parler de *omni re scibili*, surtout de la part des organes qui devraient prendre au sérieux la science du *Temps* si leur titre avait à leurs yeux quelque sens.

M. Marié-Davy n'a pas été long à reconnaître combien il avait eu raison de suivre les conseils que nous nous sommes permis de donner à plusieurs reprises à la météorologie française, et de publier des cartes des observations météorologiques du jour.

Une dépression très notable des courbes d'égale pression au-dessus du golfe de Gascogne lui a permis d'annoncer à l'avance un orage qui aurait pu entraîner bien des catastrophes s'il n'avait été prédit en temps opportun.

Du moment que les indications recueillies au moyen des divers instruments que la science possède sont vivifiées par un tracé, bien des circonstances qui échapperaient à des formules se mettent pour ainsi dire en évidence d'elles-mêmes. C'est par l'étude des symptômes particuliers à chaque région naturelle que les physiciens arrivent à rendre des services réels dans la prévision du temps. Jusqu'au jour où ils auront découvert des lois générales encore inconnues, leur sagesse se bornera à analyser le tempérament de chaque climat, *car chacun est prophète dans son pays* lorsqu'il s'agit de météorologie.

L'influence du relief des terres est si grande, que M. Bourgeois,

dans un très beau travail dont nous présenterons l'analyse¹, se sert de cet élément pour renverser la théorie du commandant Maury. M. Bourgeois s'est attaché à faire comprendre que l'échauffement des colonnes d'air qui surmontent les terres mexicaines, le Sahara, le grand plateau central de l'Asie, etc., etc., dérivent avec une grande force les courants généraux de l'atmosphère.

Comme on le sait, M. le commandant Maury avait supposé que la région équatoriale est occupée par des calmes s'opposant presque complètement au mélange de l'air des deux hémisphères. Les faits nombreux relatés par M. Bourgeois dans les *Annales maritimes et coloniales*, semblent prouver qu'il n'existe pas une espèce de mur gazeux infranchissable entre les deux moitiés de l'atmosphère, et que l'air de la planète forme un tout complet n'obéissant pour ainsi dire qu'à un souffle ci-vique.

C'est probablement parce qu'il partage cette manière de voir, très répandue dans les académies, que M. Marié-Davy suppose qu'il serait suffisant d'étendre la télégraphie météorologique à l'hémisphère boréal. Ce serait déjà un progrès sérieux dont on devrait se montrer très fier, que d'avoir organisé le service de la télégraphie électrique dans l'hémisphère le plus anciennement civilisé. Mais il ne faut pas que ce progrès soit acheté par la propagation d'une erreur dangereuse, l'indépendance météorologique des deux moitiés de la sphère. En effet, l'hémisphère boréal est situé d'une manière excessivement avantageuse pour la découverte des lois véritables de l'atmosphère; car les océans y sont immenses et les terres relativement très rares. Peut-être nos confrères des antipodes nous enlèveront-ils la gloire de découvrir les formules que tant de gens savants et d'empyriques recherchent avec une infatigable ardeur. C'est dans ces régions éloignées que M. Mathieu (de la Drôme) devrait émigrer pour vérifier ses prédictions.

Notre bureau météorologique vient de donner raison à cette manière de voir; car il a borné ses prévisions rationnelles aux districts maritimes de l'Océan et de la Méditerranée, il s'est bien gardé d'appliquer ses formules naissantes au plateau central de la France. Il n'a pas imité les enfants à cheveux blancs qui, ne doutant de rien, cherchent à deviner ce qui se passe au pied du mont Blanc.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer que le rôle de la télégraphie scientifique ne se bornera pas à prévenir les navigateurs de la direction des orages qui vont éclater sur les côtes, car nos lecteurs n'ont pas dû oublier nos remarques à propos de l'usage que l'on peut faire du télégraphe électrique dans l'observation des étoiles filantes.

¹ *Annales maritimes et coloniales*, année 1863 *passim*.

Chacun sans doute a compris qu'une combinaison de signaux électriques permettait à deux observateurs, éloignés de dix ou vingt lieues par exemple, de s'entendre pour enregistrer les circonstances principales des apparitions de bolides visibles à la fois de deux stations différentes. Nous avons eu la satisfaction de voir que M. Faye vient d'insister, comme nous l'avons fait, il y a quelques mois, sur cette nouvelle manière d'explorer le ciel avec des observatoires accouplés. Le savant académicien peut comprendre que ce concert préalable permettra de déterminer la hauteur de ces étoiles si fugitives, de fixer la direction de leur projectoire enflammée, de déterminer la longueur de l'arc parcouru, et la vitesse dont le mobile est animé dans sa course vagabonde.

L'introduction de mesures précises dans cette partie importante de la science du ciel donnera aux travaux de M. Coulvier-Gravier et de ses émules une précision en quelque sorte astronomique. Qu'on suppose que l'Observatoire du Luxembourg soit le centre de plusieurs observatoires distribués sur les hauteurs qui avoisinent Paris. En employant quelques kilomètres de fil électrique, quelques appareils de Morse, et quelques observateurs munis d'instruments très grossiers, on pourra soumettre au calcul les astres les plus vagabonds, ceux dont la vie éphémère dépasse à peine celle de longs éclairs. Peut-être sera-t-il possible de constater si quelque différence d'aspect, de couleur, de constitution chimique même ne correspond pas aux deux grandes averses d'étoiles filantes qui se reproduisent quelquefois chaque année, celles de l'été et celles beaucoup plus difficiles à étudier de novembre.

Malgré le peu de régularité de ces dernières, il ne faudrait pas croire que leur histoire ne date que d'hier. Nous avons vu, il y a quelques mois, que M. Saffarick avait retrouvé dans des anciens ouvrages la trace d'une apparition observée dans le cours du dix-septième siècle. Le même savant publie une nouvelle note dans le dernier numéro des *Annales de Puggendorf*, et nous apprend que les étoiles de novembre se sont également montrées dans le cours du seizième siècle.

M. Saffarick cite le passage suivant d'un ouvrage de la bibliothèque du prince de Furstemberg, 24 octobre 1833 : *Noctu visa sunt millia stellarum cadere et quasi inter se dimicare, ut quasi incensum videretur cælum, sunt omnes tales ignes delati ab omnibus cæli partibus Hallim versus.*

Malgré le nombre d'observations intéressantes qui restent enfouies dans de vieux livres, les philosophes ne se lasseront pas de constater, avec une surprise toujours croissante, combien de phénomènes curieux échappent aux observateurs de profession. Souvent ces météores ignorés brillent aux yeux de tous, et personne par conséquent ne

saurait articuler une bonne excuse pour ne pas les avoir aperçus.

N'est-il pas étrange que l'on ait oublié de signaler les apparitions qui doivent être assez fréquentes de nuages lumineux par eux-mêmes et venant éclairer mystérieusement l'horizon des nuits obscures et orangées? Quelquefois ces phosphorescences peuvent être confondues avec de simples éclairs. Quelquefois on peut prendre ces météores pour les reflets de lointains aurores, mais on connaît nombre de cas dans lesquels ces explications seraient insuffisantes; car ces lueurs ont une durée de plusieurs heures, et elles apparaissent dans une région du ciel où jamais l'aurore polaire ne vient montrer le frémissement de ses flammes.

A Dusseldorf, M. Schneider n'a pas observé ce phénomène à moins de deux reprises différentes, la première le 26 avril, et la seconde le 16 décembre. Le détail de ces deux observations a été publié dans les *Annales de Puggendorf*. Les physiciens y verront avec surprise que la dernière apparition était celle d'un nuage qui est resté lumineux pendant toute la durée de la nuit.

Ce fait nous ayant paru fort étrange, nous avons fait quelques recherches et reconnu qu'il avait été constaté à Paris même par MM. Laugier et Arago dans la nuit du 24 juin 1844. La lueur a fait son apparition du côté du sud, à 8 heures $3/4$. C'était une nuée d'une apparence circulaire, sombre et très étendue, mais qui n'atteignait l'horizon ni à l'est ni à l'ouest.

On a même vu également à d'autres époques des lueurs peut-être d'une même nature, persister pendant des semaines entières, comme le fameux brouillard phosphorescent de 1783.

Tous les physiciens qui ont constaté ces météores, ne leur ont pas attribué la même teinte; aussi Beccaria prétend avoir constaté qu'ils offraient une teinte rougeâtre; Nicholson, au contraire, dit qu'il a vu des nuages rayonnant un bleu de plomb très intense.

De Luc prétend quelque part, dans ses œuvres, que très souvent on voit des nuages devenir lumineux sans cause apparente, et qu'alors des éclairs ne tardent pas à en sortir sans être accompagnés de détonation.

Cette dernière description du phénomène ne mettrait-elle pas sur la trace d'une explication? Est-ce que ces apparences singulières ne seraient pas une décharge lente et constante de nuées électriques?

L'écoulement ayant lieu d'une manière progressive, sous l'influence de certaines circonstances encore inconnues, la matière de la foudre s'en irait en phosphorescences.

Nous ne pouvons nous empêcher de rattacher à des décharges sans

On peut trouver des détails dans le tome IV de l'édition Barral.

détonation, à une fuite de l'électricité, des nuages orageux vers la terre, les éclairs dits de chaleur, que l'on voit souvent illuminer le ciel avec tant de profusion. Dans un des premiers jours d'octobre, dont nous avons oublié la date, nous aurions pu compter par centaines ceux que nous avons vu au-dessus de Paris, si nous ne nous étions fatigués de les admirer avant que les nuages ne se soient fatigués de les émettre.

Cet orage, dépensé en détail, a bien duré deux ou trois heures. Les éclairs, dont quelques-uns s'élevaient jusqu'au zénith, sortaient de nuages amoncelés au-dessus de la rive gauche de la Seine, et avaient une direction à peu près horizontale, leur cours étant du reste à peu près parallèle à celui de la Seine vers le pont Neuf, où nous nous sommes arrêtés pendant quelques instants pour les contempler. Si nous avons négligé de prendre note de ces circonstances, c'est que nous avons cru naïvement que les journaux quotidiens et le *Bulletin de l'Observatoire* en feraient mention.

Des îles elles-mêmes peuvent surgir du milieu des flots dans des mers aussi fréquentées que la Méditerranée, sans que notre Académie ni nos marins ne s'en émeuvent.

On trouvera dans une autre partie de ce recueil le récit de l'apparition soudaine d'un volcan soulevé du fond de la Méditerranée par 300 mètres de fonds. La nature, toujours variée dans ses moindres effets, a donné cette fois le spectacle d'un cratère analogue à une gigantesque marmite, et qui contient de l'eau sulfureuse toujours en ébullition. En supposant que l'île soit un cylindre de lave d'un kilomètre de circonférence et d'un tiers de kilomètre de hauteur, le poids de laves et de cendres soulevé est de plus de 7 millions de tonnes, malgré une pression de trente atmosphères ! Voilà les efforts que la nature met en jeu pendant la période contemporaine, sans que nos savants prennent la peine de se distraire de leurs occupations ordinaires. Ce fait peut servir à donner la mesure de ce que l'on nomme dédaigneusement *les forces actuelles* !

Au nombre des bons ouvrages qui courent risque d'être oubliés, parce que l'auteur a modestement cherché à déguiser sa science et à se rendre utile, nous devons citer le *Traité d'hygiène* du docteur Tripier. C'est un livre usuel, et cependant renfermant les résultats de la physiologie la plus élevée ; mais M. Tripier a si adroitement dissimulé la valeur de son œuvre, que le lecteur qui suit ses développements fait de la science comme M. Jourdain faisait de la prose, c'est-à-dire sans le savoir.

L'auteur a eu de plus l'excellente idée de réserver une partie de son œuvre à combattre les *superstitions médicales*, c'est-à-dire les chimères à prétentions scientifiques, qui se glissent à l'ombre des vraies doc-

trines. Utile et dangeureuse croisade ! Si les hommes dévoués à l'étude du progrès rationnel ne réagissaient avec énergie contre cette invasion de la folie d'ignorance, si on n'employait l'autorité de la raison et le fouet de la raillerie, on verrait, bientôt peut-être, ériger des chaires où l'on enseignerait, aux frais de l'Etat, les théories les plus antiscientifiques ; peut-être verrions-nous l'époque où les reines de France entretenaient leurs astrologues, et où les souverains de la Chine gaspillaient des trésors pour découvrir l'élixir de longue vie.

Une nouvelle planète, la dix-neuvième du groupe, a été découverte le 19 septembre par M. James Watson, directeur de l'observatoire de Amuarbor Michican, dans les États-Unis d'Amérique. Comme on le voit, les émotions de la guerre civile n'empêchent pas les citoyens de la grande république de l'ouest d'observer ce qui se passe dans le ciel. Cette même planète, qui paraît avoir l'éclat d'une étoile de dixième grandeur, a été aperçue à Leipsig le 4 octobre dernier.

Nous ne connaissons pas encore la position ni la forme de son orbite, quantités également importantes à déterminer, car un philosophe a très sagement fait remarquer que les corps de ce groupe stellaire, ou au moins certains d'entre eux, peuvent être considérés comme offrant une transition naturelle entre les comètes et les planètes ; ce qui tendrait à prouver, par la voie de l'analogie et de l'induction, que les comètes sont des planètes à orbite allongé, ou, si l'on aime mieux, que les planètes sont des comètes à orbite à peu près circulaire. Il en résulterait, en vertu de cette même loi d'analogie, adversaire impitoyable de toutes les hypothèses inutiles, que la constitution de ces astres n'offrirait rien de particulier si ce n'est la volatilisation produite par le voisinage du soleil et ses conséquences optiques¹ d'un pareil changement physique.

Si les nations comprenaient mieux l'exemple de l'Amérique du Nord, qui prouve que l'on peut renverser le vieil adage, et dire hardiment *si vis bellum para pacem*.

Est-il de plus beau spectacle que de voir le génie scientifique, sur-excité par la présence d'un danger public, improviser des machines de guerre supérieures peut-être à celles de l'ancien monde ?

Comme nos lecteurs ne l'ont sans doute pas oublié, les *Monitors* et les canons monstres des *Yankees* ont donné l'impulsion aux expériences de Shæbryness et à celles qu'on exécute de ce côté du détroit. Voilà que nos petits cousins de l'autre côté de l'Atlantique nous obligent à nous inquiéter d'une nouvelle machine de guerre ; il s'agit, comme on l'a sans doute deviné, de bombes chargées d'un liquide inflammable dont l'explosion asperge tous les objets environnants.

¹ Voir, dans les deux dernières années de la *Presse scientifique* (*passim*), les articles que nous avons publiés sur l'hypothèse de Cardan.

Il était en effet naturel que la découverte des huiles volatiles du Canada donnât l'idée d'employer ces matières à l'inflammation des objets situés à une petite distance. Supposons que l'on choisisse une portion de ces huiles susceptible de dissoudre soit du phosphore, soit de l'hydrogène phosphoré, on aura un liquide d'une inflammabilité réellement épouvantable, et non miscible à l'eau, ce qui rendra tous les secours inutiles.

L'huile de naphite, le sulfure de carbone et autres composés inflammables, plus ou moins heureusement combinés avec du phosphore ou des phosphures, pourront fournir autant de solutions du problème.

Le *Mechanic's Magazine* nous apprend qu'il y a sept à huit ans qu'une patente a été prise pour un objet analogue; en voici la spécification: « Remplir des bombes partagées en cellules avec du goudron mélangé de phosphore et de sulfure de carbone, et pourvues d'une charge de poudre suffisante pour les faire éclater. Lorsque la poudre prend feu et brise ces bombes, la matière qu'elles contiennent est dispersée dans toutes les directions. Un nuage de matières inflammables tombe sur la cavalerie, sur les troupes, prend feu spontanément et produit une désorganisation immédiate dans les rangs de l'émeute. Si on lance ces bombes dans des vaisseaux et qu'elles éclatent dans l'entrepont, elles répandent également les matières enflammées dans toutes les directions. La combustion spontanée qui résulte de cette aspersion produit des avaries considérables. L'équipage ne pouvant éteindre l'incendie, est obligé de se sauver à la nage et le bâtiment périt rapidement. Les mêmes bombes, lancées dans les docks, les villes, les magasins, produisent des effets également décisifs. »

Toujours, suivant le *Mechanic's Magazine*, des expériences faites à Shæburyness ont prouvé que le feu pouvait être mis à des matières inflammables placées à 800 mètres de distance.

W. DE FONVIELLE.

SUR LA FÉCONDATION ARTIFICIELLE DES CÉRÉALES

Une invention, quelle qu'elle soit, n'est jamais mieux reçue en France que lorsqu'elle se présente sous les auspices d'un étranger. M. Hooibrenck en a fait deux fois l'expérience: ses rameaux inclinés à 442 degrés et demi lui avaient déjà fait tresser des couronnes; sa théorie plus récente de la fécondation des céréales l'a élevé aux nues et lui a valu la décoration de la Légion d'honneur. Nous ne saurions en faire un reproche à nos concitoyens; il est bon d'accueillir le mérite, de quelque pays qu'il nous arrive; mais de ce qu'il vient du dehors,

ce n'est pas une raison pour l'accepter les yeux fermés. Or, après l'enthousiasme extraordinaire qu'a excité la dernière découverte de M. Hooibrenck et le retentissement que lui ont donné les journaux, on ne peut pas trouver mauvais qu'elle soit soumise à une critique calme et raisonnée. Il y a d'ailleurs de si graves intérêts engagés dans la question, que c'est presque un devoir, pour ceux qui s'y croient compétents, de l'examiner un peu de près.

M. Hooibrenck attribue, au moins dans une certaine mesure, le faible rendement des céréales à ce que la fécondation, laissée aux seuls soins de la nature, ne se ferait qu'incomplètement; de là la nécessité d'y aider par un procédé artificiel. Cette affirmation en impose au premier abord, mais elle ne tient pas devant l'observation des faits. Tous les agriculteurs savent qu'à la suite d'une floraison qui s'est effectuée dans des conditions normales, si toutefois ces conditions continuent à être favorables, les épis du blé, du seigle, et, en un mot, de toutes les céréales, sont parfaitement pleins à l'époque de la maturité du grain. S'il y a des épillets vides, autres que ceux qui sont situés tout à fait au sommet de l'épi et qui restent ordinairement stériles par la raison que nous dirons tout à l'heure, c'est une exception, et rien ne prouve même qu'elle soit due au défaut de la fécondation. Les causes les plus diverses peuvent empêcher le développement de l'ovaire, telles, par exemple, qu'une mauvaise conformation de cet ovaire, la rupture ou la détérioration des stigmates, la morsure d'un insecte, la présence d'un vibron, etc. En dehors de ces accidents, les choses sont tellement disposées qu'il est presque impossible que la fécondation ne se fasse pas.

Pour vous en convaincre, observez ce qui se passe au moment de la floraison du blé. Tous les épis se tiennent droits et verticaux; les fleurs s'ouvrent progressivement de bas en haut, les étamines sortant les premières de leurs enveloppes, les stigmates venant un peu après. Pour chaque fleur, qui ne doit cependant produire qu'une seule graine, il y a trois étamines contenant chacune plusieurs centaines de grains de pollen, dont un seul, arrêté sur le stigmate, suffit à la rigueur pour opérer la fécondation. Les stigmates, au nombre de deux sur chaque ovaire, sont également remarquables par leur conformation et leur grandeur. Ce sont des houppes plumeuses dont les barbes étalées dans tous les sens saisissent au vol et retiennent énergiquement les grains de pollen que le hasard a mis en contact avec elles. Au fur et à mesure de la déhiscence des anthères, le pollen tombe le long de l'épi, et il est accroché au passage par les stigmates des fleurs situées inférieurement. La fécondation procède donc aussi, comme l'épanouissement des fleurs, en commençant par le bas de l'épi, chaque organe femelle pouvant recevoir successivement le pollen de toutes les étamines qui

s'ouvrent au-dessus de lui, sans compter celui que le vent peut lui apporter des plantes voisines. Les seules fleurs qui ordinairement restent stériles sont celles de l'extrémité de l'épi, et cela par cette double cause qu'étant moins nourries que celles qui les précèdent, leur conformation est souvent imparfaite, et qu'étant les dernières il n'y a plus d'étamines au-dessus d'elles pour leur déverser du pollen. Cette particularité n'est pas propre aux seules céréales, elle appartient aussi à la grande majorité des graminées. Il est bien clair d'ailleurs que l'épi ne peut pas se continuer indéfiniment.

Mais, dira-t-on, la fécondation des céréales n'en est pas moins livrée au hasard; rien ne dirige le pollen en toute sûreté vers les stigmates; les secousses, les oscillations imprimées à la tige par le vent doivent le faire dévier et le disperser sans utilité autour de la plante. Et puis il y a les intempéries, la pluie surtout, qui, arrivant au moment de la floraison, entraîne le pollen ou le fait éclater. Dans tout cela il y a du vrai, et cependant la fécondation a presque toujours lieu; la pluie elle-même n'entrave pas le phénomène, à beaucoup près, autant qu'il semblerait au premier abord. Pourquoi? C'est que la nature a pourvu à tous les accidents par ce seul artifice bien simple, mais qui répond à tout: la production exagérée du pollen est tellement exagérée, que si la totalité de ce qu'en produit un seul épi s'échappait à la fois, cet épi serait enveloppé d'un nuage de poussière fécondante, et que chacun de ces stigmates en recueillerait dix fois et vingt fois plus qu'il ne lui en faudrait. Or, il est parfaitement indifférent, pour l'imprégnation de ces organes, en supposant qu'ils soient tous mûrs en même temps, que le pollen s'échappe en bloc des anthères, ou qu'il en sorte successivement. La quantité est la même dans les deux cas, et il y a les mêmes chances pour que chaque stigmate, à son tour, se charge d'une dose de pollen plus que suffisante.

Cette efficacité du procédé naturel deviendrait bien plus frappante si l'on essayait de soustraire les fleurs des céréales à la fécondation. C'est ce que savent bien ceux qui, ayant eu lieu de faire des croisements d'espèce ou de variétés, se sont trouvés dans l'obligation de séquestrer les organes femelles des fleurs. Ordinairement on a recours à la castration, c'est-à-dire à l'ablation des étamines avant leur déhiscence, ou, s'il s'agit de fleurs unisexuées, à des enveloppes de gaze qui les mettent à l'abri du pollen que le vent ou les insectes pourraient y apporter. Eh bien! malgré toutes les précautions, il se trouve toujours des fleurs fécondées par le pollen de leur espèce, et cela avec une telle abondance au même instant que nombre d'expériences au sujet des croisements en perdent toute leur valeur. Il y a cinq ans, j'ai essayé de rendre stériles des pieds de maïs, céréale monoïque, comme tout le monde le sait, et où les inflores-

cences des deux sexes sont assez éloignées l'une de l'autre. Dès que la sommité du panicule mâle se montrait au cœur même de la plante, je l'enlevais en totalité par arrachement; mais déjà quelques fleurs de ce panicule étaient ouvertes et répandaient leur pollen, et il n'en fallait pas davantage pour féconder en partie les épis femelles, dont les barbes (stigmates) commençaient à sortir des enveloppes de l'épi. Même, quand la castration avait été faite à temps, c'est-à-dire avant la déhiscence des anthères, il y avait encore des épis fécondés, parce qu'à quelques pas de là, sur d'autres pieds, des panicules mâles à peine visibles, mais déjà fleuris, avaient passé inaperçus. Tous ceux qui ont essayé, et je suis du nombre, de féconder après castration les *Ægilops* par le blé, ont éprouvé des mécomptes semblables. Malgré tous les soins, des fleurs castrées et tenues à distance des fleurs non castrées de même espèce, en ont reçu du pollen et donné un autre résultat que celui qu'on attendait.

De tous ces faits, je conclus que la théorie de M. Hooibrenck repose sur une pure hypothèse, et une hypothèse très improbable : celle de l'insuffisance de la fécondation naturelle dans les céréales.

Mais, en supposant que cette insuffisance soit réelle, son procédé aurait-il du moins pour effet d'y suppléer? Je n'hésite pas à dire que non, et j'espère que le lecteur, après y avoir réfléchi, en tombera d'accord avec moi.

Ce procédé consiste à promener sur les épis d'un champ de blé, par exemple, une corde tendue, à laquelle sont attachés des brins de laine de 45 à 50 centimètres de longueur, entremêlés, de distance en distance, d'autres brins enduits de miel. Ce miel, suivant M. Hooibrenck, est destiné à rendre les stigmates agglutinants, et à y favoriser l'adhésion du pollen. Par le passage de la corde, les brins de laine secs ramassent le pollen, et presque aussitôt l'abandonnent aux stigmates englués qui se trouvent sur leur chemin. Tout cela va de soi dans l'exposé de M. Hooibrenck, et une imagination bien disposée peut s'en contenter; malheureusement il y a des esprits d'humeur plus difficile, et qui, pour croire, aiment à voir et à toucher du doigt. Où est la preuve que les brins de laine ramassent le pollen, et qu'après l'avoir ramassé ils le déposent sur les stigmates? Où est encore la preuve que les brins emmiellés enduisent les stigmates, et, si cet engluement a lieu, que les stigmates soient après cela encore aptes à recevoir l'imprégnation? Tout cela est supposé, et supposé à l'encontre des faits fournis par l'observation. Voici ce qui est en réalité : tant que les étamines ne sont pas sorties des balles de l'épillet, il n'y a pas de brins de laine au monde qui puissent leur prendre du pollen, et à peine se sont-elles fait jour au dehors que déjà leur pollen est disséminé, et qu'elles pendent comme des sacs vides, balancés par le vent et bientôt desséchés.

Ni avant ni après leur sortie des enveloppes de la fleur, la laine ne saurait ramasser du pollen. Cela est si vrai, que les expérimentateurs qui ont fécondé l'*Ægilops* par le blé ont dû, pour trouver du pollen, l'aller chercher dans des étamines encore emprisonnées sous les balles de l'épillet, mais déjà ouvertes ou prêtes à s'ouvrir. L'opération est minutieuse et difficile, et, comme je l'ai dit plus haut, il s'en faut qu'elle réussisse toujours, malgré le soin qu'on y met. Comment admettre après cela qu'il suffit de passer grossièrement une corde garnie de laine sur les épis d'un champ pour y opérer la fécondation? Tant que des observateurs habitués à manier le microscope n'auront pas constaté, par l'inspection directe, que les brins de laine enlèvent du pollen aux fleurs des céréales, et qu'après l'avoir enlevé ils en laissent une partie sur les stigmates, je me refuserai à admettre la valeur du procédé. Il y aura cependant un effet produit par le passage de la laine sur les épis, mais un effet tout autre que celui qu'annonce M. Hooibrenck; c'est la rupture probable ou tout au moins la détérioration des stigmates que les brins de laine auront accrochés, et dont la fièle structure ne résistera pas à la traction exercée sur eux. Les agriculteurs qui attendent 41 hectolitres à l'hectare par le procédé Hooibrenck feront bien d'y réfléchir.

Peut-être dira-t-on que si les brins de laine sont incapables de distribuer du pollen aux stigmates, le mouvement imprimé aux épis par le passage de la corde aura du moins pour résultat utile de faire voltiger le pollen, et par là de mettre les stigmates dans la chance d'en attraper quelque grain; mieux que cela encore, de porter le pollen d'un individu sur le stigmate d'un autre, avantage considérable, puisque les alliances entre individus différents valent mieux que la fécondation d'un individu par lui-même. Tout cela est possible, mais le vent s'acquittera de cette manœuvre tout aussi bien, et même probablement mieux, car son souffle ne détériore aucun organe, ce que fait au contraire un corps solide, dont le contact sur des parties aussi délicates que les ont les organes reproducteurs des plantes est toujours brutal. Et quant aux unions entre individus différents, le vent est encore ici le véhicule par excellence pour les pollens légers et pulvérulents comme ceux des céréales. Au surplus, si l'avantage de ces unions entre-croisées a été démontré pour certaines plantes par les admirables expériences de M. Darwin, il ne l'a pas encore été pour les céréales, et il est prématuré d'en faire un argument en faveur de la méthode préconisée.

Eh bien! soit, diront encore les partisans de la fécondation des céréales, mais tous vos raisonnements n'empêchent pas que la commission nommée par le ministre de l'agriculture n'ait reconnu un rendement plus fort dans le champ fécondé artificiellement par M. Hooibrenck

que dans celui qui ne l'a pas été. Contre ce fait décisif, toutes vos objections tombent à plat, et, après tout, il importe peu de savoir comment agit l'appareil de M. Hooibrenck, pourvu qu'il agisse bien. Je répondrai à mon tour : 1° que précisément les membres de la commission ont constaté que les champs mis en expérience n'étaient pas du tout dans les mêmes conditions de fertilité, et notamment que ceux qui ont été soumis à la fécondation artificielle étaient visiblement en meilleur sol ; 2° que, malgré tout le respect que j'ai pour les honorables membres de la commission, je suis forcé de dire que leur expertise porte à faux. Comment, en effet, ont-ils procédé ? Absolument comme s'il se fût agi de constater les qualités du sol, et non point les effets de la fécondation. Ils ont fait mesurer des espaces égaux dans les deux champs, en ont fait enlever le produit en paille et en grain, et se sont contentés de peser le tout comparativement. Encore une fois, ils ont procédé comme on le fait lorsqu'il est question de juger de la valeur d'une terre, d'un engrais, d'un amendement ou d'une méthode de culture, toutes choses qui n'ont rien de commun avec la fécondation proprement dite.

Les membres de la commission, je regrette de le dire, ont totalement méconnu le point capital, le seul point essentiel sur lequel ils devaient porter leur attention, et qui était de s'assurer si les épis du blé, soumis au procédé de M. Hooibrenck, étaient plus pleins que ceux du blé abandonné à lui-même. Ils auraient dû avoir présent à l'esprit que la fécondation n'a nullement pour effet de faire taller la racine, et, par suite, d'accroître le nombre des tiges sur un espace donné, ni, quoi qu'en dise M. Hooibrenck, d'accroître la force des tiges et d'en allonger les épis, ni même de rendre les épis plus gros, mais *seulement d'en accroître le nombre*. Ce qu'il fallait faire, c'était donc purement et simplement de *compter les grains*, et de s'assurer s'il y avait plus de vides dans les épis de l'un des deux blés que dans ceux de l'autre. Si cette idée leur était venue, leur expertise aurait été significative, et ils auraient pu l'étendre aux deux champs d'avoine, qu'ils ont laissés de côté parce que leurs grains n'étaient pas mûrs. Ces grains étaient assez formés pour pouvoir être comptés, et c'était tout ce qu'il y avait à faire.

Les expériences, dit-on, doivent être reprises, ce qui prouve assez que, dans l'esprit de la commission, celles qui ont eu lieu ne sont, pas satisfaisantes. Selon moi, voici comment il conviendrait de procéder :

1° Placer les lots à comparer dans des conditions aussi identiques que possible de terrain, de fumure, de culture et d'illumination solaire ;

2° A l'époque de la maturité, moissonner au milieu de chaque lot,

et sans tenir compte de l'espace, la valeur d'une gerbe dont on compterait les épis; ceci fait, égrener tous les épis, sans exception et sans choix, et en compter rigoureusement tous les grains, pour en répartir le nombre sur la totalité des épis de chaque gerbe. On obtiendrait par là la richesse en grains d'un épi moyen dans chacun des deux lots. Le résultat sauterait aux yeux et couperait court à tous les dissentiments. On pourrait, si on le jugeait à propos, compléter l'expertise en pesant comparativement un millier de grains de chacun des deux lots.

J'ai moi-même préconisé, à plus d'une reprise, la fécondation artificielle, mais seulement comme procédé horticole, et en opérant directement sur des fleurs isolées, pour certaines espèces de plantes qui, par le fait même des circonstances dans lesquelles nous les forçons de croître, sont soustraites aux agents ordinaires de la fécondation. C'est le cas, par exemple, des plantes dioïques cultivées en un petit nombre d'échantillons et loin les unes des autres; c'est aussi celui des orchidées tenues en serre, où elles ne peuvent recevoir la visite des insectes qui leur sont appropriés. Il est bien clair qu'ici la main de l'homme peut seule suppléer la nature; mais il en est tout autrement des plantes qui croissent en liberté et en grand nombre, telles que les céréales et les arbres fruitiers. Je n'admets, en effet, pas plus la fécondation artificielle pour les arbres croissant en plein champ et en plein soleil que pour les céréales elles-mêmes; cette fécondation me paraît à la fois inutile et impraticable.

« Opportunité, simultanéité, égalité et force, » tels seront, selon M. Hooibrenck, les résultats de la découverte qu'il nous apporte. Si les merveilles contenues dans ces quatre mots magiques se réalisaient, nous entrerions de plein pied dans l'âge d'or. Mais l'âge d'or n'est plus de notre temps; nous n'en pouvons douter lorsque nous considérons sur quelles fragiles bases, ou plutôt sur quelles erreurs physiologiques se fonde toute cette brillante théorie. M. Hooibrenck nous dit, par exemple, que « la fécondation artificielle développe énormément la force de la plante. La commission officielle a pu s'en convaincre en voyant les céréales sur pied, et l'on peut s'en convaincre encore en examinant sur la paille les tiges et les cellules de l'épi. Cette force ne fera que s'accroître de génération en génération, et la semence issue de grains fécondés donnera, par une fécondation nouvelle, d'autres grains de plus en plus beaux. » On est stupéfait de lire de pareilles choses. M. Hooibrenck mettrait-il, par hasard, quant aux effets produits, une différence entre la fécondation naturelle et la fécondation artificielle? Serait-il imbu de l'idée que les grains d'un blé qui n'a pas été soumis à sa méthode de fécondation n'ont pas été fécondés du tout? Sa dernière phrase le donne à entendre ou plutôt le dit assez explicitement. Et puis comment soutenir cette étrange idée que la fé-

condation (artificielle ou naturelle, il importe peu ici) donne de la force à la plante, lorsqu'il est de connaissance vulgaire que la plante, au contraire, s'épuise par la fructification à laquelle la fécondation a donné lieu ? La fécondation n'ajoute aucune force à la plante ; son seul effet est de faire nouer un ovaire, qui appellera à lui tout ce que la sève contient de plus élaboré et de plus riche. Pour accroître la force de la plante, il faudrait donc précisément faire le contraire, empêcher la fécondation, et c'est effectivement ce qu'on fait souvent en horticulture, par l'ablation des boutons de fleurs sur les plantes qu'on veut ménager ou renforcer.

Au surplus, ce passage, échappé sans doute à l'ingénieux novateur dans un moment d'enthousiasme, contient implicitement la condamnation de ses expériences. Il appuie sur ce fait que la commission officielle a reconnu la vigueur supérieure des plantes dans le lot fécondé artificiellement, vigueur dont on peut encore se convaincre aujourd'hui en examinant sur la paille les tiges et les cellules de l'épi. Comme cette force plus grande des plantes, qui a eu nécessairement pour effet de leur faire produire un plus grand nombre de grains, ne saurait en aucune manière être le résultat d'une fécondation quelconque, elle n'a pas d'autre explication possible que la qualité supérieure du terrain ou de meilleures conditions de culture dans le lot prétendu fécondé, et des conditions inférieures, au contraire, dans le lot abandonné à lui-même et qui devait servir de repoussoir au premier.

En résumé, toute cette théorie de la fécondation artificielle des céréales est une pure illusion. Je ne mets pas en doute la bonne foi de M. Hooibrenck, mais il éprouve le sort de beaucoup de chercheurs que leur imagination entraîne bien au delà des limites du possible. Sachons-lui gré cependant d'avoir soulevé des questions auxquelles on ne pensait pas, et qui ne peuvent que gagner à être examinées. Des expériences nouvelles, des études mieux dirigées et les discussions auxquelles elles donneront lieu, ne peuvent que servir la science, ne fût-ce qu'en rectifiant des idées erronées.

NAUDIN.

ESSAIS DE BIOLOGIE PHILOSOPHIQUE

Quatrième article

QU'EST-CE QUE L'ORGANE ?

II

La manière d'envisager un même objet et de l'étudier peut varier dans une grande mesure, suivant la nature des applications pratiques

en vue desquelles on veut le connaître. Aussi, pour se bien diriger dans une science, chacun doit y marcher les yeux constamment fixés sur le but ultérieur qu'il désire atteindre. Le peintre et le chirurgien se livrent l'un et l'autre à l'analyse du corps humain ; mais un intérêt bien différent les convie à cette étude, et cette étude aussi est loin d'être la même pour tous les deux. Or, si l'anatomie a un programme distinct pour l'art plastique et un autre pour l'art des opérations chirurgicales, on peut ajouter qu'elle en a encore un troisième pour l'art médical proprement dit.

Les rapports statiques des parties du corps, — c'est-à-dire la dimension, la forme, la position relative de ces parties, et leur degré de solidité et de résistance, — étant les seuls sur lesquels la main de l'opérateur devra s'exercer, ce sont, par conséquent, les seuls aussi dont la connaissance l'intéresse. Pour le médecin, la science de l'organisme se présente sous un tout autre aspect : la tâche qu'il s'est donnée, c'est de modifier les parties, non dans leur situation, leur grandeur, leur forme, mais bien dans leur activité. S'il s'applique dès lors à observer les instruments de la vie, c'est uniquement afin de pénétrer le secret de leurs modes d'action.

Pour le chirurgien, l'anatomie est un but ; pour le médecin, elle n'est qu'un moyen, le moyen d'atteindre à la physiologie. Pour le premier, l'anatomie, si l'on peut ainsi parler, est purement anatomique ; pour le second, elle doit être essentiellement physiologique. Cette distinction a une importance dont il est indispensable de se pénétrer.

L'anatomie, nous venons de le dire, est le prélude obligatoire de la physiologie. En effet, comment réussir à se former une conception du travail vital, en dehors de toute idée d'un mécanisme qui l'exécute ? Et comment analyser ce travail, comment le ramener aux opérations élémentaires dont il constitue l'ensemble sans rattacher ces opérations distinctes à des instruments distincts ? La division du travail vital repose donc nécessairement sur une division matérielle du corps organisé, la classification physiologique sur une classification anatomique.

Mais une classification des parties de l'organisme exactement correspondante à la classification naturelle de ses modes d'action et pouvant servir de type et de cadre à celle-ci, en un mot une classification physiologique des objets de l'anatomie, est un résultat auquel les seules lumières de la dissection et de l'observation directe sont incapables de nous conduire. Réduite à de tels guides, la science devrait forcément rester en chemin. En effet, les relations fonctionnelles des parties ne sont pas toujours exprimées, et, qui plus est, elles sont parfois complètement dissimulées par leurs relations anatomiques apparentes. Le scalpel met à nu, de la façon la plus manifeste, un nerf olfactif, un nerf visuel : ce sont des cordons continus, compactes, indivis, qui se

rendent tout droit, avec une destination évidente et par un chemin que la vue peut aisément suivre d'un bout à l'autre, d'un centre cérébral particulier dans un appareil spécial de réception sensorielle. Dans ce cas, la liaison physiologique des parties est nettement accusée par leur connexion anatomique. D'un autre côté, ne consultons que la dissection et l'analogie des formes qu'elle nous découvre, et rien ne nous fera soupçonner l'existence d'un nerf spécial du goût. Qui plus est, dans ce cas, les indications de l'anatomie ne manqueraient pas de nous donner le change ; celles de la physiologie devront donc intervenir pour les rectifier. La première s'attache, pour ainsi dire, à nous cacher la trace de ce nerf spécifique en rompant son faisceau dès son origine, et en divisant ensuite ses éléments entre plusieurs trajets nerveux de provenance et de destination diverses ; la seconde, éclairée par son principe que « toute fonction suppose un organe », cherche, retrouve et rapproche ces éléments dispersés, et reconstitue ainsi, dans son existence et son unité, l'Organe nerveux de la Gustation.

Disons d'une manière générale que, pour avoir toute son efficacité, c'est-à-dire pour avoir une valeur physiologique et médicale, l'anatomie doit tenir compte, dans le classement méthodique de ses propres éléments, du principe particulier qui régit la distinction et la coordination naturelles des éléments du travail vital. Demandons-nous maintenant quel est ce principe.

Suivant Bichat et ses successeurs, les actes vitaux sont entièrement partagés entre trois classes, qui sont : les *propriétés* des Tissus, les *usages* des Organes et les *fonctions* des Appareils.

Cette division dénote sans doute une tendance louable à consacrer la loi de la gradation des éléments organiques, mais, au fond, elle est inutile et dangereuse. En effet, les distinctions qu'elle nous présente ne sont caractérisées et définies que par des termes anatomiques tirant eux-mêmes toute leur valeur de définitions inadmissibles. Dans notre précédent article, nous avons fait voir, par plusieurs citations, que les dénominations d'organe et d'appareil, dans l'application nouvelle et toute spéciale que l'Ecole de Bichat a entendu leur imposer, représentent des inconnues, et pas autre chose. On ignore, nous l'avons prouvé, la différence qui sépare « l'organe » de « l'appareil » ; à quoi sert-il dès lors d'opposer l'*usage* à la *fonction*, en nous avertissant que celle-ci est le mode d'action de l'*appareil*, tandis que l'autre est le mode d'action propre à l'*organe* ? Nous ne pouvons donc accepter les termes de cette triple distinction que Bichat a donnée pour base à sa classification physiologique ; car ils ont le tort grave de dépouiller les mots de leur signification consacrée, pour les revêtir d'un sens énigmatique et contradictoire, qui ne peut que créer la confusion et l'erreur. Conservons aux mots, autant que possible, la valeur connue

qu'un long usage leur a acquise, et quand la pénurie du vocabulaire nous contraint de donner à leur acception primitive une extension métaphorique, étendons, prolongeons cette acception, mais ne la détournons pas de sa direction originelle.

Prise dans un sens général et conforme à l'étymologie, la *fonction d'une chose*, c'est la réalisation de son objet. On peut donc dire, à bon droit, que chaque partie du corps affectée à une destination particulière a sa fonction, quels que soient d'ailleurs le degré et le mode de composition organiques auxquels elle appartient. D'un autre côté, toute partie de l'organisme, considérée par rapport à sa fonction, peut être légitimement qualifiée d'*organe*, le sens fondamental de cette expression étant celui de moyen d'action, d'instrument.

Nous avons constaté ailleurs que l'organisme est décomposable en une série de degrés de formation dont le nombre peut être ramené à quatre. Les organes peuvent donc être classés naturellement suivant le degré de composition organique de la partie qui les constitue ; ainsi, il nous est permis de dire que les organes sont tous de premier, deuxième, troisième ou quatrième degré. Or, qu'est-ce que « l'organe » de Bichat, sujet de cette monographie ? C'est l'organe qui correspond au type organique tertiaire dont l'illustre médecin n'a pu réussir, comme nous l'avons fait voir, à tracer les limites naturelles. Maintenant, cet organe, le lecteur ne tardera pas à le reconnaître, a une importance hors ligne aux points de vue physiologique et médical, et, en même temps, c'est celui de tous que l'anatomie pure laisse le plus complètement dans l'obscurité, le plus complètement effacé ; c'est celui pour la connaissance duquel les données fonctionnelles sont le plus indispensables aux déterminations anatomiques.

L'organe d'un degré quelconque, l'organe du troisième degré, par exemple, est un composé d'organes du degré immédiatement inférieur ; mais serait-il également vrai de dire que la fonction de cet organe résultant ne représente que la somme des fonctions particulières des organes composants ? Il peut en être ainsi ou en être tout autrement, et nous prions le lecteur de considérer attentivement cette différence, car elle est fort importante, a une très grande portée et une application très étendue. Si le composé organique n'est pas autre chose qu'une simple addition de ses éléments, la fonction composée ne sera elle-même qu'une addition de fonctions élémentaires ; que si, au contraire, la composition de l'organe est représentée par cette formule plus complexe : « les Éléments, *plus* un mode spécial de Systématisation de ces éléments, » alors les fonctions résultantes cessent d'être des multiples purement numériques de leurs composantes ; ce sont des choses d'espèce différente, des choses d'une nature toute nouvelle,

Voici maintenant le fait remarquable que ces considérations nous amènent à signaler. Tous les degrés organiques et tous les degrés fonctionnels, jusqu'au *troisième* inclusivement, sont des composés *systématiques* des degrés inférieurs; mais, au delà, il n'en est plus ainsi, tout au moins d'une manière nécessaire et absolue : les organes de quatrième degré (auxquels Bichat applique le plus souvent la désignation d'*appareils*) et l'organisme tout entier lui-même, ne sont, du moins dans ce qu'ils ont d'essentiel, que des composés *numériques* de l'organe tertiaire, ce qui, bien évidemment, donne à ce dernier une importance singulière. Il doit, en effet, être regardé dès lors, en quelque sorte, non point comme un élément *composant*, mais comme un élément *intégrant* de l'organisme, c'est-à-dire comme un véritable organisme élémentaire pourvu de tout ce que la constitution du corps vivant renferme d'essentiel, de même que la molécule intégrante d'un corps inorganique possède l'entière nature de la masse homogène dont elle fait partie.

Avant de poursuivre cette analyse dans le pur abstrait, appuyons-nous un moment sur un exemple, et pour cela reprenons l'image familière de la Maison. Dans cet organisme artificiel, les organes du premier degré s'appellent génériquement des Matériaux; c'est en partie la pierre, la brique, le bois, le mortier, etc. Ces éléments concourent à former l'organe de deuxième degré, la Paroi; mais, à cette fin, ils sont soumis à un arrangement systématique sans lequel ils ne pourraient passer à l'état de muraille, de cloison, de toiture ou de plancher. Aussi la fonction d'une muraille, bien que constituée par les fonctions respectives du moellon, du sable et de la chaux, ne leur ressemble en rien par sa nature. Il faut en dire autant des parois elles-mêmes et de leurs fonctions à l'égard de l'organe Compartiment et de ses fonctions. Une chambre ne saurait résulter d'une pure multiplication de parois; pour cela, il est indispensable, en outre, que les parois composantes soient assujetties à un arrangement particulier. Aussi la fonction d'un simple pan de mur est-elle fort éloignée de remplir la condition la plus élémentaire de la fonction d'une cellule.

Cependant, à partir du troisième degré de la progression de composition architecturale, une loi bien différente vient régler les rapports des parties au tout. L'Appartement, et la Maison elle-même, peuvent n'être, à la rigueur, qu'une multiplication numérique du compartiment.

La maison est, en quelque sorte, tout entière dans le compartiment; il en est le rudiment complet; il en est la forme la plus réduite. En effet, une simple hutte, consistant en un compartiment unique, remplit, dans une mesure très restreinte, sans doute, mais en même temps dans tout ce qu'elle a de nécessairement essentiel, la destination fondamentale d'une habitation, de même que le palais le plus

magnifique, puisque tout ce qu'il y a de nécessairement essentiel dans la fonction de l'habitation, c'est le caractère d'habitabilité. Hé bien, cette importance prépondérante du compartiment, dans la science de l'édifice, appartient aussi, dans l'histoire de l'économie vitale, au type organique auquel la classification de Bichat assigne sa place entre le Tissu et l'Appareil.

La physiologie de l'Organe de troisième degré est la clef de la physiologie tout entière, comme l'architecture du Compartiment est la clef de l'architecture tout entière. S'il en est ainsi, il est inutile de faire remarquer combien il importe à la science de la mécanique vitale d'acquiescer avec précision la connaissance d'un tel rouage.

Nous venons de nommer la mécanique à propos de la physiologie ; arrêtons-nous sur ce rapprochement. Il existe, en effet, entre ces deux ordres de vérités, une corrélation qui permet de les éclairer l'un par l'autre.

On peut le dire sans hyperbole, l'organisme vivant est une machine destinée à mettre en rapport une puissance avec une résistance pour produire chez celles-ci certaines modifications déterminées. Mais l'économie de cette merveilleuse machine diffère par une particularité remarquable de celle des organismes artificiels les plus savants et les plus complexes dont la mécanique appliquée a doté les arts industriels. Ici, la machine se compose d'une réunion de machines partielles, appelées *outils*, lesquelles sont mises en jeu par une autre machine partielle, appelée *moteur*, qui les anime toutes à la fois d'une impulsion commune, et sans appartenir à aucune d'elles par une appropriation spéciale quelconque. Là, au contraire, ce n'est plus un ensemble d'instruments recevant le mouvement d'un ressort unique ; c'est un assemblage de machines entières qui, sans doute, sont solidaires entre elles, mais dont chacune est pourvue séparément de tous les principes essentiels d'un tout mécanique complet, c'est-à-dire qui est en possession de ses propres instruments de mouvement, de transmission et de travail utile, qui met en rapport, par une attache distincte et non interrompue, la force active avec la force passive, et forme ainsi un trait d'union entier et indépendant entre les pôles du travail vital.

Tel est l'organe de troisième degré ; c'est un organisme dans l'organisme. Nous le nommerons l'*Organe entier primaire*, de ce qu'il représente la plus petite fraction intégrante du système organique. La fonction de l'organe entier primaire sera une *fonction entière primaire*, c'est-à-dire une fonction constituant la division intégrante extrême du travail vital, autrement dit, l'*une des fonctions du corps lui-même*.

L'organe entier primaire, — dans la constitution duquel il faudra étudier, comme dans son expression la plus simple, la loi générale du mécanisme de la vie, — ne se montre bien distinctement que dans les

bas degrés de l'échelle biologique, où il forme immédiatement l'organisme par une pure juxtaposition de parties similaires. Chez les végétaux, il est représenté par le bourgeon et sa radicule; chez quelques animaux des plus simples, chez le polype d'eau douce, par exemple, il est identique à lui-même dans tout le corps et paraît constitué uniformément par un élément nervo-musculaire et un élément tégumentaire apte à l'absorption. Mais chez les animaux supérieurs, et particulièrement chez l'homme, l'organe entier primaire semble disparaître le plus souvent sous la variété de ses nombreuses modifications, suivant les diverses régions du corps, et plus encore sous la complexité extrême de ses composés. Aussi, l'analyse directe du scalpel serait presque toujours impuissante à mettre à nu, dans un isolement parfait et sans atteindre leur intégrité, les principes constitutifs de l'organe entier primaire; ce résultat ne peut s'obtenir le plus souvent, comme nous l'avons dit plus haut, qu'à l'aide de données physiologiques.

A chaque organe entier primaire correspond une fonction primaire de l'économie, c'est-à-dire l'entier accomplissement de l'un des objets simples de l'économie. Savoir distinguer les fonctions entières primitives nous conduirait ainsi à savoir distinguer les organes entiers primitifs. Mais la division naturelle des fonctions, n'est-ce pas là le problème capital de la physiologie contre lequel tant d'efforts si puissants sont venus tour à tour échouer? Sans doute; mais nous espérons avoir reconnu l'écueil, cause de tant de naufrages, et nous croyons pouvoir l'éviter et parvenir le premier, sans trop de peine, à gagner le bord, que de plus vigoureux rameurs n'avaient pu atteindre.

L'organisme, avons-nous dit, est, à proprement parler, une machine destinée à mettre en rapport une puissance avec une résistance, dans le but de produire chez celle-ci certaines modifications déterminées. Or, il nous aura suffi de considérer de ce point de vue supérieur le sujet de la science qui nous occupe; il nous aura suffi de ramener, à certains égards, le problème physiologique à une question mécanique, pour découvrir clairement et sûrement le principe naturel de la division et de la classification des fonctions vitales :

Les diverses modifications distinctes de la force passive, produites par la force active, au moyen de l'organisme, nous indiquent autant de fonctions distinctes de l'organisme, c'est-à-dire autant de résultats distincts qu'il a pour but de réaliser et dans lesquels se trouve sa raison d'être.

Prenons, par exemple, la vie de Nutrition, et demandons-nous quel sera le caractère distinctif auquel nous reconnaitrons les diverses fonctions particulières de cette classe. La fonction générale de l'organisme nutritif, c'est de mettre en rapport les forces centrales de la vie avec certaines forces extérieures qu'on appelle des aliments, de ma-

nière à faire subir à ceux-ci une série de transformations qui les assimilent par degrés à la substance organique, puis les en détachent et les ramènent, par une progression inverse, à l'état de corps étrangers. Les fonctions nutritives primaires se compteront donc par le plus grand nombre des modifications distinctes que les aliments auront à subir par l'action d'autant de parties distinctes de l'organisme.

Ainsi, les aliments devront être attentivement suivis à partir de l'instant où ils entrent en contact avec le corps jusqu'au moment où, sous une forme plus ou moins altérée, ils sont rendus au monde ambiant. Chacun des changements particuliers opérés par des instruments particuliers, que nous constaterons successivement dans leur état, nous indiquera une fonction nutritive particulière.

Mais, pour que le fil conducteur de cette méthode nous conduise sûrement au but désiré, et ne nous abandonne point tout à coup dans un dédale, il ne faut point s'en séparer un seul instant. Or, c'est là précisément la faute dans laquelle tout le monde est tombé jusqu'à ce jour, grâce à une conception radicalement fausse dans laquelle on a cru voir une lumineuse révélation.

On a dit : « Le sang est un organe liquide, » et l'on a été détourné dès lors de considérer le sang ainsi qu'il doit l'être, c'est-à-dire comme le *pabulum* modifié, c'est-à-dire comme les aliments eux-mêmes parvenus à un certain degré de transformation. La série continue des modifications successives que la masse alimentaire subit depuis le moment où elle pénètre dans le corps par la cavité buccale, jusqu'à celui où elle en est rejetée sous forme de matière fécale, d'urine, de sueur, d'acide carbonique, est, comme nous l'avons dit, le fil qui nous conduit à toutes les fonctions nutritives; le sang étant pris pour un organe, cette chaîne se brise, ce fil conducteur est rompu. Mais écartons l'obstacle que cette déplorable méprise a créé sur la voie de la méthode physiologique, et celle-ci ira tout droit jusqu'au but qui lui est assigné.

Dans le système de Bichat, un peu modifié sur ce point par l'habile professeur d'histologie de la Faculté de Paris, on ne distingue en tout que quatorze fonctions, auxquelles correspond un égal nombre « d'appareils. » On les énumère comme il suit : *digestion, urination, respiration, circulation, fonction testiculaire, fonction ovulaire, fonction tactile, vision, audition, oration, gustation, phonation, locomotion, action cérébrale.*

Ces concepts physiologiques ont sans doute leur raison d'être; ce sont des distinctions basées sur la nature des choses, et utiles, par conséquent; mais le classement qu'on en fait est très vicieux; il ne faut qu'un peu d'attention pour s'en convaincre. Le premier tort de

cette division, c'est d'être disparate, c'est de présenter sur la même ligne des catégories d'ordre différent. Par exemple, il est évident qu'on ne peut raisonnablement compter ensemble, comme des unités de même ordre, la *Digestion*, qui embrasse un assemblage si vaste et si compliqué d'opérations des plus diverses, — opérations mécaniques, opérations chimiques, actions sécrétoires d'une multitude de glandes, et réactions de leurs produits, actes d'assimilation et actes d'excrétion, — et l'*Urination*, qui est une simple sécrétion excrémentielle.

Mais en supposant même que le dénombrement des fonctions, tel que nous le donnons d'après M. Ch. Robin, fût exempt du vice que nous venons de signaler, il pècherait encore fort sérieusement contre la logique. Si, dans cette énumération, le mot fonction désigne des unités composées et non des unités simples, il est indispensable de faire connaître le rang de ces unités composées, sous peine que le nom et le nombre perdent toute valeur déterminative. Or, il est incontestable que, de même que les *quatorze* fonctions de Digestion, d'Urination, de Respiration et de Circulation peuvent être ramenées à *trois* fonctions plus générales, soit la fonction de Nutrition, la fonction de Reproduction et la fonction de Relation, pareillement chacune d'elles peut être décomposée en un certain nombre de fonctions plus particulières. Ainsi, les mêmes motifs dont on s'autorise pour diviser la fonction de nutrition en quatre fonctions de digestion, d'urination, de respiration et de circulation, nous autorisent, à notre tour, à subdiviser la fonction de Digestion en une multitude d'autres fonctions, qui seront la Préhension, la Mastication, l'Insalivation, la Déglutition, la Chymification, la Chylification, etc., etc.

Il sera donc également vrai de dire qu'il y a *trois* fonctions, ou bien qu'il y en a *quatorze*, ou bien encore qu'il y en a *cinquante* ou plus ; mais toutes ces déterminations numériques seront également vaines tant qu'elles ne s'appliqueront qu'à des catégories d'un rang indéterminé.

Pour mettre fin à cette grossière et impuissante imperfection et se constituer méthodiquement de toutes pièces, la classification des fonctions doit forcément prendre pour base son élément intégrant irréductible, c'est-à-dire la fonction entière primaire. Manquant jusqu'à ce jour du critérium sans lequel ce principe ne saurait être dégagé, elle s'est attachée, faute de mieux, aux analogies et aux contrastes les plus saisissants, mais qui, pour être des signes très accusés, n'ont le plus souvent qu'une signification et une utilité scientifiques secondaires.

Suivons attentivement les opérations diverses dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle la Digestion, et dont les résultats sont les modifications successives par lesquelles les aliments ont à passer avant

d'entrer dans le torrent circulatoire ; nous constaterons que chacune de ces opérations est effectuée par un *outil* particulier, c'est-à-dire par un instrument opérant immédiatement sur la masse alimentaire. Une analyse plus approfondie nous fait voir ensuite que chacun de ces outils est mis séparément en jeu par une activité dont le siège est ce qu'on appelle un *centre nerveux*, et dont l'action est transmise par un *nerf*.

Les opérations vitales qui ont lieu sur les aliments passés à l'état de sang, c'est-à-dire les actes de circulation, d'assimilation, de désagrégation et de sécrétion, s'effectuent au moyen d'un mécanisme semblable. Et enfin la mécanique de la vie de relation repose sur des principes analogues.

En résumé, si l'on suit une à une les dernières divisions du travail utile de la vie, c'est-à-dire les opérations simples par lesquelles l'organisme applique l'action modificatrice de la force vitale sur les forces extérieures, ou bien place la première sous l'influence modificatrice des secondes, on découvre qu'à chacune de ces divisions du travail utile correspond une division distincte du travail générateur et de transmission ; on découvre encore qu'à chacune de ces deux divisions complémentaires et inséparables correspondent deux organes distincts également associés entre eux ; à la première, un organe-outil, c'est-à-dire une partie présentant une disposition toute spéciale, en rapport avec un usage tout spécial ; à la seconde, un organe nerveux essentiellement composé d'un générateur et d'un conducteur de la force nerveuse, et servant uniquement au transport des actions modificatrices qui s'échangent entre les forces centrales de l'économie et les forces du dehors par l'intermédiaire du premier de ces deux instruments.

On ne saurait le nier, nous possédons, à cette heure, la base naturelle de la classification des fonctions et de leurs organes ; en effet, à présent nous connaissons l'élément intégrant fondamental de l'une et de l'autre. La dernière division physiologique intégrante de l'organisme humain, le sous-organisme primordial, autrement dit l'organe entier élémentaire, est donc essentiellement constitué par l'association d'un organe nerveux, organe uniforme de translation dynamique, — l'*Organe radical*, — à un organe de travail utile et spécial, — l'*Organe différenciateur*.

La plus petite fraction du corps qu'offrira cette organisation nous représentera ainsi un organe entier irréductible, dont le travail nous représentera à son tour une portion intégrante simple du travail vital, une fraction entière indivisible.

Chez l'homme et les animaux supérieurs, les organes entiers se montrent ordinairement réunis en masses compactes et souvent intimement rapprochés et fondus par les organes différenciateurs, au

point que, à les observer seulement de ce côté, la ligne de séparation de leurs individualités respectives se trouve entièrement effacée. Mais une telle association, si intime qu'elle soit, ne doit pas être regardée comme une absorption réciproque et une fusion absolues. Pour être indivis entre plusieurs organes radicaux, l'organe différenciateur composé n'en représente pas moins virtuellement l'apport originel de chacun d'eux, c'est-à-dire la réunion de tous les différenciateurs simples primitifs, et, dans tous les cas, chaque organe entier composant reste physiologiquement distinct et indépendant par l'indivision absolue de son radical, c'est-à-dire de son élément nerveux, qui ne subit jamais, comme on sait, d'anastomose proprement dite.

Ainsi le globe oculaire, chez l'homme, est un organe différenciateur composé, dont les éléments se retrouvent distincts et isolés dans les yeux agglomérés des insectes. Ici chaque organe radical, chaque fibre optique a son différenciateur séparé, tandis que, chez les animaux d'un rang plus élevé, ces yeux simples, au lieu d'être purement accolés entre eux, se fondent en un œil unique par la suppression des cloisons séparatives. Mais cette concentration de plusieurs milliers d'yeux en un seul ne détruit pas néanmoins la distinction fondamentale des organes visuels primitifs : elle subsiste dans l'individualité persistante et inaltérable de leurs radicaux, c'est-à-dire des fibres optiques et des points optiques de la rétine et du sensorium.

Chez l'homme, on peut citer comme exemple de différenciateurs libres, les papilles du goût et du tact, les follicules ou glandes simples, et les villus de l'intestin.

Le plus souvent agglomérés et quelquefois intimement fondus entre eux dans leurs différenciateurs, les organes entiers simples ne présentent jamais non plus dans leurs radicaux un isolement anatomique apparent; car ces radicaux simples, qui ne consistent d'ordinaire qu'en un ou deux filets extrêmement ténus, se perdent dans le faisceau compact des branches nerveuses, et ne peuvent être suivis, depuis leur terminaison jusqu'à leur centre d'origine, qu'à l'aide d'une dissection anatomique d'une délicatesse extrême. Mais heureusement l'étude de l'organe entier simple n'appartient qu'à l'anatomie générale et à l'anatomie spéciale, et, sauf peut-être quelques exceptions, l'anatomie individuelle n'a pas à y avoir égard. Ainsi, il est sans doute fort intéressant de connaître l'organisation du bulbe pileux et du follicule sécréteur du suc gastrique; mais ces organes entiers simples ne nous importent que comme espèces et non comme individus, car la science n'a jamais à s'occuper de tel ou tel cheveu de la tête, de tel ou tel follicule de l'estomac, pris individuellement.

Il suffit donc d'étudier l'organe primaire dans sa constitution spécifique, et quant à ses rapports d'anatomie individuelle (descriptive), il

suffit de les juger en masse, c'est-à-dire dans ceux de l'organe composé pris en bloc : cela suffit pour obtenir l'interprétation physiologique de ces rapports.

Par exemple, que nous parvenions à déterminer le centre ou les centres vésiculaires du cerveau, dans lesquels prennent naissance les trois racines du *trigone olfactif*, et ce sera peut-être une importante révélation pour la physiologie ; mais, ce résultat obtenu, il ne lui serait d'aucun avantage de préciser la cellule particulière du centre cérébral commun de laquelle dérive chacune des fibres primitives qui entrent par milliers dans la formation du nerf de l'odorat.

Après avoir découvert, dans la notion de l'Organe entier primaire, une unité fixe et précise dont on peut tirer toutes les autres catégories anatomiques par voie de division ou de multiplication, un terme de comparaison immuable à l'aide duquel il devient enfin possible de déterminer la place légitime de chacun des objets de l'anatomie, dans le cadre d'une classification naturelle, nous aimerions à montrer, dès à présent, la vérité de notre critérium par quelques applications spéciales. Ce qui serait peut-être encore plus à propos, ce serait d'entrer dans le développement de la théorie de l'organe entier, et de faire toucher du doigt, par des exemples, l'importance physiologique et médicale d'un principe nouveau, qui, de tous ceux dont la science des corps vivants s'est enrichie jusqu'à ce jour, ne se montrera pas, nous osons le croire, le moins fécond. Mais il ne nous est pas permis de nous étendre davantage dans cet article. Nous espérons toutefois pouvoir compléter prochainement, par des détails moins arides, l'exposition d'une pensée que nous n'avons présentée, jusqu'à ce moment, que sous sa forme la plus abstraite.

PHILIPS.

SUR L'OBTENTION A VOLONTÉ

DES ANIMAUX DE L'UN OU DE L'AUTRE SEXE

J'ai entre les mains un Mémoire très remarquable intitulé : *Mémoire sur la loi de production des sexes chez les plantes, les animaux et l'homme*. Ce Mémoire est d'un homme tout à fait sérieux et digne de foi, de M. Thury, professeur à l'Académie de Genève ; il a été imprimé, mais tiré à un très petit nombre d'exemplaires et ne se vend pas.

Sa lecture a fait sur mon esprit une véritable impression.

L'auteur, partant de l'observation des végétaux, de la loi de Knight, suivant laquelle la production de l'organe mâle dans les plantes correspond à une maturation plus achevée due à un développement plus

complet, et de l'identité fondamentale des étamines et des pistils, admise par tous les botanistes qui, avec G. F. Wolff, Goethe, De Candolle et Rob. Brown, considèrent les étamines et les pistils comme des feuilles modifiées, a pensé que la nature, qui a des lois générales, devait procéder d'une manière analogue pour les animaux. En conséquence, parmi les œufs de tout animal ovipare, par exemple, ceux des dernières pontes devaient donner des mâles. Déjà Huber avait reconnu que chez les abeilles, lorsque la fécondation a lieu de bonne heure, il en résulte des femelles, tandis que les accouplements tardifs donnent toujours des mâles. De déductions en déductions, M. Thury est arrivé à admettre que l'œuf non fécondé est œuf femelle pendant la première période de sa descente dans les trompes et la matrice, et œuf mâle pendant la seconde période. Le sexe dépend du degré de maturation de l'œuf au moment où il est saisi par la fécondation. Cela serait vrai chez tous les animaux femelles. La fécondation au commencement du rut donnerait des mâles; chez la femme, la descente de l'œuf durant 10 à 12 jours après la fin des règles. On voit tout de suite quelle application on pourra faire de cette loi, si elle est vraie.

Voici les instructions pratiques rédigées par M. Thury pour obtenir à volonté des animaux de l'un ou de l'autre sexe dans l'espèce bovine sur laquelle des expériences ont été faites jusqu'à présent :

1. Il faut observer préalablement la marche, le caractère, les signes et la durée des phénomènes de chaleur, chez la vache sur laquelle on se propose d'expérimenter. Toutes les choses sont un peu différentes selon les individus; on sait, par exemple, que la durée du temps de chaleur varie de 24 à 48 heures, et plus encore, d'une vache à une autre.

2. Lorsque l'expérimentateur connaît bien, au point de vue ci-dessus, l'individu sur lequel il se propose d'expérimenter, il doit agir de la manière suivante :

(a) Pour obtenir une génisse, faire saillir aux premiers signes de chaleur.

(b) Pour obtenir un taureau, faire saillir à la fin du temps de chaleur.

3. On doit exclure de l'expérimentation les animaux chez lesquels les signes de chaleur sont vagues ou incertains, ainsi qu'on l'observe chez plusieurs vaches grasses, et chez des individus renfermés. Il convient de choisir de préférence des animaux vivant à l'air libre. Il faut prendre toujours des individus sains, et qui soient bien dans l'état normal de l'espèce.

Nous venons de dire que les expériences ont été faites sur l'espèce bovine; elles ont eu lieu chez M. Georges Cornaz, à Montet, et elles ont été décisives, ainsi qu'il résulte de la notice suivante :

« Moi, soussigné, Georges Cornaz, président de la Société d'agriculture de la Suisse romande, à Montet, canton de Vaud (Suisse), certifie avoir reçu communication de M. Thury, professeur à l'Académie de Genève, en date du 18 février 1861, d'instructions confidentielles, ayant pour objet une véri-

fication expérimentale de la loi qui régit la production des sexes chez les animaux.

» J'ai utilisé sur mon troupeau de vaches les données qui m'ont été fournies par M. Thury, et j'ai obtenu d'emblée, sans aucun tâtonnement, tous les résultats attendus.

» En premier lieu, dans vingt-deux cas successifs, j'ai cherché à obtenir des génisses; mes vaches étaient de race Schwitz, et mon taureau un pur-sang durham; les génisses étaient recherchées par les éleveurs, et les taureaux ne se vendaient que pour la boucherie; j'ai obtenu le résultat cherché dans tous les cas.

» Ayant plus tard acheté une vache pur-sang durham, il m'importait d'obtenir d'eux un nouveau taureau qui pût remplacer celui que j'avais acheté à grands frais, et sans attendre le hasard d'une portée mâle.

» J'ai fait opérer suivant les prescriptions de M. le professeur Thury, et la réussite a de nouveau confirmé la vérité du procédé qui m'avait été communiqué, procédé dont l'application est immédiate et très facile.

» J'ai obtenu, outre mon taureau durham, six autres taureaux croisés durham-schwitz, que je destinais au travail; en choisissant des vaches de même couleur et de même taille, j'ai obtenu des paires de bœufs fort bien appareillées.

» Mon troupeau est composé de 40 vaches de tout âge.

» En résumé, j'ai fait en tout vingt-neuf expériences selon le procédé nouveau, et toutes ont donné le produit cherché, mâle et femelle; je n'ai eu aucun cas de non-réussite. Toutes les expériences ont été faites par moi-même, sans intervention d'aucune autre personne.

» En conséquence, je puis déclarer que je considère comme réelle et parfaitement sûre la méthode de M. le professeur Thury, désirant qu'il soit bientôt à même de faire profiter tous les éleveurs et agriculteurs en général d'une découverte qui régénérera l'industrie de l'élève du bétail.

» Fait à Montet, ce 10 février 1862.

» Signé : G. CORNAZ. »

On comprend, sans qu'il soit nécessaire d'insister, tout le parti que l'on peut tirer de la loi énoncée par M. Thury, dans les diverses spéculations sur les vaches et le bétail. Il peut être très intéressant, dans les pays où le lait est la principale production, d'obtenir des génisses; ailleurs, où l'on a des animaux de travail, on doit désirer obtenir surtout des mâles; les mêmes remarques peuvent être faites en ce qui concerne les troupeaux de l'espèce ovine, etc. Ces courtes considérations doivent nous excuser d'avoir donné les détails qui précèdent.

J.-A. BARRAL.

UN NOUVEAU VOLCAN.

Dans la dernière *chronique*, notre collaborateur, M. de Fonvielle, a dit quelques mots des tremblements de terre qui se sont produits le long de la grande fissure volcanique, régnant depuis le mont Etna jusqu'au mont Hécla, et a engagé les géologues à observer les convulsions qui pouvaient s'être produites entre ces deux points extrêmes. Nous ne nous attendions pas à voir l'à-propos de ces conseils si rapidement justifié, car nous trouvons, dans le *Times* du 24 octobre, de très curieux détails sur le récit d'une éruption volcanique qui a éclaté à la fin de juillet dernier.

Malte, 30 juillet.

Il y a eu ici une convulsion très extraordinaire, à une petite distance, environ 100 milles de Malte. Entre l'île de Pantellaria et la ville de Sciara, sur la côte de Sicile, un volcan sous-marin a dernièrement éclaté à environ 23 milles du rivage. On dit qu'un volcan existait dans ces parages vers l'année 1701, et sur une vieille carte j'ai vu les écueils de Larmocer marqués à la place qu'occupe actuellement ce volcan.

La première manière dont on se soit aperçu de son existence, c'est de la vapeur qui est sortie de l'eau vers le 12 juillet, et qui a augmenté progressivement de volume pendant plusieurs jours, jusqu'à ce qu'on aperçût du feu. Enfin, on vit sortir de l'eau une petite île qui a 80 à 90 mètres de long et 20 à 30 mètres de hauteur. Dans le centre de cet flot nouveau-né se trouve un cratère qui a jeté constamment de la fumée et de la vapeur.

Pendant chaque éruption, qui durait en moyenne une heure et demie, on voyait sortir des cendres et de grosses pierres qui s'élevaient à la hauteur presque incroyable de 300 mètres. J'aurais beaucoup désiré assister à ce phénomène, mais je n'en ai pas eu l'occasion. L'autre jour, un groupe de curieux partit dans un schooner exprès, dans le but louable de contempler un spectacle si extraordinaire. Malheureusement il souffla un vent contraire si violent, que les excursionnistes se trouvèrent bientôt portés à 40 milles de Malte sans avoir rien à manger ; force fut donc de regagner l'île. Il est très curieux que vers le temps où le volcan fit son apparition, l'île de Samos éprouva un violent tremblement de terre qui partagea une montagne en deux collines séparées par une vallée dans laquelle maintenant coule une rivière. Le *Rapide*, brick de 10 canons, qui passait dans le voisinage, vint à Malte et raconta qu'il avait ressenti un choc pareil à celui qu'aurait fait éprouver la rencontre d'une roche, lorsqu'il passa dans le voisinage de l'endroit où se montre actuellement le volcan.

P. S. On m'assure qu'il vient de disparaître.

Malte, 28 août.

Je dois vous donner de plus amples détails sur le nouveau volcan. Nous avons été plusieurs jours en mer, désespérant de jamais parvenir à le voir, à cause de courants contraires qui nous en éloignèrent jusqu'à la nuit de jeudi à vendredi dernier. Enfin, le 19, à deux heures, nous avons vu le volcan comme une ligne noire très peu élevée au-dessus des vagues, plus élevée à chaque extrémité qu'au milieu et vomissant par le centre une colonne de vapeur. Le vent tomba dans l'après-midi, et nous ne pûmes arriver dans le voisinage que dans la nuit ; mais le lendemain matin, une belle brise se leva ; nous en profitâmes pour nous approcher encore d'un mille. Alors chaque navire arma deux embarcations, ce qui faisait une expédition imposante. Depuis plusieurs heures, nous nous étions aperçus qu'un pavillon flottait sur le point le plus élevé vers le nord-ouest, nous vîmes en nous approchant que c'était le *Jack* de la marine d'Angleterre. Nous abordâmes tous en même temps dans une petite baie, à laquelle nous donnâmes le nom de Grasham. La grève, qui paraissait être un mélange de sable et de cendres réduites en poudre, était aussi ferme que du sable ordinaire ; mais après avoir fait quelques pas, nous trouvâmes une surface très inégale, composée de laves si peu tassées les unes sur les autres, qu'à chaque pas nous trébuchions et touchions la terre, qui était encore très chaude. Notre premier soin fut de nous rendre au mât de pavillon, ce que nous fîmes après une course des plus pénibles.....

Ce mât de pavillon avait été planté par ordre du gouvernement colonial de Malte, pour prendre possession de l'île au nom de la Grande-Bretagne.

Le récit continue en ces termes :

« Quand nous arrivâmes sur le sommet du monticule, nous nous trouvions sous le vent du cratère, aussi la vapeur qui en sortit nous arriva avec une odeur sulfureuse si marquée que plusieurs personnes ainsi que moi se trouvèrent malades. Un malheureux ne revint à lui que deux heures après avoir respiré cette vapeur. La partie de l'île sur laquelle nous nous trouvions était élevée de 60 à 80 mètres au dessus de la mer. Le cratère avait une forme ronde avec un diamètre de trente ou quarante mètres. Il contenait de l'eau jusqu'à environ trois ou quatre mètres au-dessous de son mur. Cette eau bouillait avec énergie, et émettait les vapeurs et le gaz sulfureux qui nous avaient si fort ennuyés.

» Lorsque l'île fut visitée avant l'arrivée de notre escadre, il y avait un courant d'eau bouillante dans la mer qui était au niveau du cratère, du côté du sud-est ; mais, depuis lors, cette brèche avait été bouchée par des cendres ; mais il y avait probablement un courant

souterrain qui pouvait se reconnaître à la couleur jaunâtre, et la mer fumait comme si un nouveau cratère allait encore surgir de ce côté.

« Vous pouvez vous former une idée de l'intensité des forces volcaniques nécessaires pour soulever cette masse, quand vous saurez que l'île possède actuellement trois quarts de milles de tour, et que les sondages des premières cartes donnaient cent cinquante brasses de fond. »

Ces faits nous paraissent assez curieux pour qu'ils puissent intéresser nos lecteurs, bien que l'événement soit éloigné.

GEORGES BARRAL,

Secrétaire de la rédaction.

LES PRÉDICTIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE M. MATHIEU (DE LA DRÔME)

Nous croyons que, dans l'état actuel de la science, il est à peu près impossible de dire à l'avance, avec quelque probabilité, le temps qu'il fera à un moment donné. C'était aussi l'opinion d'Arago, qui en a donné les raisons dans une Notice spéciale (tome VIII de ses Œuvres, p. 1 à 24), et dans son *Astronomie populaire* (tome IV, p. 527 et suiv.). Toutefois, ce qui est vrai pour une époque donnée, peut ne plus l'être pour la suivante. Déjà en Angleterre, depuis deux ou trois ans, l'amiral Fitz-Roy indique deux ou trois jours à l'avance, par des signaux, le temps qu'il fera probablement sur les côtes de la Grande-Bretagne, et depuis quelques semaines le bulletin de l'Observatoire de Paris dit aussi chaque jour le temps probable du lendemain pour les côtes du continent européen, du moins pour la direction et la force du vent, et pour l'état du ciel et la pluie. On ne peut donc plus jeter la pierre à ceux qui prédisent le temps, surtout quand ils ne s'occupent que d'un phénomène particulier, et qu'ils s'appuient sur l'observation des faits passés, pour essayer de prévoir des faits futurs. Il n'y a plus alors de charlatanisme, car on suit une voie vraiment scientifique, sauf à ne pas rencontrer juste, soit parce qu'on n'a pas encore vraiment la clef des phénomènes, soit enfin parce que les variations de ces phénomènes sont au-dessus de toutes les prévisions humaines. Ces réserves faites et ces explications données, nous ne faisons aucune difficulté de publier la lettre suivante que nous a adressée M. Mathieu (de la Drôme) :

Montchenu, le 10 octobre 1863.

Monsieur le rédacteur,

L'année dernière, la presse rendit de grands services aux populations de l'Europe méridionale, en accueillant ma prédiction qui les avertissait des

inondations dont elles étaient menacées. Peut-être rendre-vous des services non moins grands à d'autres populations, en publiant la lettre ci-jointe que je viens d'adresser à M. le président de l'Académie des sciences. C'est avec une foi profonde que j'ose vous en faire la prière.

Veuillez agréer, etc.

MATHIEU (de la Drôme).

Voici l'extrait de la communication académique dont il est question dans la lettre de M. Mathieu (de la Drôme) :

Le prochain mois de décembre est particulièrement à redouter. Les vingt premiers jours donneront des quantités énormes d'eau, sous forme de pluie ou de neige; violents ouragans, notamment vers le 5 ou le 6.

Nouvelles bourrasques et nouvelles chutes d'eau très abondantes dans les six derniers jours de décembre, et les trois ou quatre premiers de janvier.

Si les trois quarts de la quantité d'eau qui sera recueillie en décembre, aux Observatoires de Paris et de Genève, tombaient à l'état de pluie, ce qui est possible, nous aurions à subir de nouveaux désastres. Les sinistres s'écarteraient peu de la marche que voici : du 1^{er} au 10, débordement de torrents; du 10 au 20, débordements de rivières; au plus tard, du 28 décembre au 5 janvier, débordements de fleuves, notamment du Rhône et peut-être de la Seine. Ce dernier fleuve atteindrait tout au moins un niveau inquiétant pour les sous-sols des bas quartiers de Paris. Les caves seraient menacées d'une visite désagréable aux approches ou dans les premiers jours du nouvel an.

La plupart des rivières et des fleuves qui seraient sortis de leur lit avant le 28 décembre éprouveraient, vers cette époque, une crue nouvelle qui irait progressivement pendant huit jours environ.

Mais si les précipitations se produisent en grande partie sous forme de neige, ce qui est fort à désirer, les sinistres se réduiront à des avalanches dans les montagnes. Sous une forme ou sous l'autre, la quantité d'eau en décembre se rapprochera, à l'Observatoire de Genève, de trois fois la moyenne ordinaire de ce mois, — cas rare et dangereux.

Nous n'avons pas besoin de dire que nous désirons que M. Mathieu (de la Drôme) se trompe. S'il est à souhaiter que l'on arrive à pouvoir prédire le temps qu'il fera à un moment donné, il faut souhaiter davantage que l'homme devienne assez puissant pour déjouer à jamais le fléau des inondations, et rendre au moins, en ce qui le concerne, tout à fait inutile la science du prophète.

J - A. BARRAL.

CHRONIQUE MÉDICALE ET PHARMACEUTIQUE

Les élèves en médecine dans les hôpitaux et l'administration de l'Assistance publique. — La retraite de M. le professeur Trouseau.

Les lecteurs de la *Presse scientifique* connaissent assurément l'organisation de l'Assistance publique à Paris, la manière dont se forment à la pratique de leur art les chirurgiens et les médecins de nos hôpitaux et presque tous ceux qui exercent, avec talent, hors de la pratique nosocomiale.

Ils n'ont pas oublié que la première porte ouverte devant ceux qui marchent vers les positions exceptionnelles occupées par nos grands médecins et nos chirurgiens émérites, c'est la porte de l'*externat* des hôpitaux.

L'élève admis par la voie du concours dans les hôpitaux en qualité d'externe a trois ans devant lui pour préparer ses examens à l'internat. Il doit, pendant ce laps de temps, se présenter aux examens de l'élève interne. S'il échoue, il peut concourir de nouveau comme élève externe; ses titres sont ainsi renouvelés et il gagne du temps pour arriver à l'internat.

Dans nos hôpitaux, le service est fait par un chirurgien ou un médecin, par des internes, des externes et des élèves stagiaires. La responsabilité morale pèse de tout son poids sur l'interne, qui remplace le chef de service absent, mais c'est sur l'*externe* que le travail manuel des pansements repose d'une façon plus spéciale. C'est dans cette voie d'abnégation, de sollicitude, de dévouement que se forment des liens capables de résister au temps, de défier la distance, et qui ont permis à un homme d'initiative de réunir, pour s'aider mutuellement, en une seule famille tous les médecins de notre pays.

Le concours pour l'*externat* a lieu tous les ans; il en est de même pour l'*internat*. Le concours pour le *bureau central*, c'est-à-dire aux fonctions de chirurgien ou de médecin des hôpitaux, a lieu lorsque des vacances se produisent, soit par la limite d'âge, fixée à soixante ans pour les chirurgiens, à soixante-cinq pour les médecins, soit par la mort des chefs de service.

Tandis que dans l'administration, depuis le directeur général jusqu'au dernier des membres, tout le monde est largement rémunéré, les fonctions d'*externe*, d'*interne*, de *chef de service*, sont presque complètement gratuites; l'indemnité qui leur est allouée est tellement dérisoire qu'elle suffirait à peine aux frais d'*omnibus* nécessaires pour se rendre à l'hôpital.

Nous laissons à quelque membre de l'Institut (*section des sciences morales et politiques*) le soin de nous expliquer cette disproportion

énorme et presque insultante dans cette rémunération des services également précieux rendus par des hommes au moins également instruits, également intelligents.

Dans certains hôpitaux, les élèves internes trouvent leur logement, mais les élèves externes n'ont jamais qu'une faible indemnité pécuniaire pour des fonctions souvent pénibles. Il n'est pas rare de voir l'administration aggraver encore par ses procédés le côté pénible de l'externat. Tantôt c'est une velléité de scribe qui s'essayerait à retrancher, sans droit aucun, les quelques francs alloués aux externes, sous le prétexte qu'une erreur s'est glissée dans de nombreuses additions ; tantôt c'est un directeur d'hôpital qui, faisant rapports sur rapports, comme certains malades de *Bicêtre*, qui croient régenter le monde, parvient à faire supprimer les externes dans son service, ou à faire priver administrativement un interne provisoire du droit de concourir à nouveau pour l'externat, et lui fait perdre ainsi le bénéfice de nombreux services passés. — Voilà pour les *externes* !

Quant aux internes, les mêmes ennuis leur sont soigneusement ménagés. On a vu l'administration leur réserver dans certain hôpital des logements dont l'*humidité* et partant l'*insalubrité* étaient manifestes. — Au commencement de l'année 1863, un de nos internes les plus distingués fut obligé de donner sa démission pour obtenir un logement où sa santé ne fût point compromise. Comme cette démission aurait produit un mauvais effet parmi les internes de tous les hôpitaux de Paris, l'administration ne l'accepta point. — Mais il y avait eu *résistance*, et le conflit se termina par deux mois de *congé* accordés ou *imposés* à l'interne courageux qui avait osé élever la voix.

Dans un autre hôpital, un interne remplaçant le chef de service s'avise de n'être pas assez humble devant le chef de l'administration ; vite une plainte, qui le priva de la médaille des hôpitaux, — et cet interne était à la veille de passer sa thèse ! et cette médaille lui était acquise par de nombreux services rendus pendant huit ans dans divers hôpitaux de Paris. Dracon n'eût pas mieux fait, et, de nos jours, on ne traite pas ainsi le soldat.

Dans une grande institution comme l'Assistance publique de la ville de Paris, nous comprenons les erreurs ; mais les petits abus d'autorité que nous signalons ici et ceux que nous omettons à dessein, sont plus difficilement explicables.

Nos habitudes nationales nous rendent aisément supportables, en toutes choses, la centralisation, la direction et le *directeur général* ; mais les taquineries maladroites, inutiles d'un *directeur caporal* n'ont jamais été profitables pour personne ; nous serions grandement surpris si le corps médical allait s'y habituer.

C'est à ce point de vue que les grandes réunions annuelles, où doi-

vent se trouver en présence, élèves, administrateurs et professeurs, ne sont pas sans intérêt. De même qu'il est facile de distinguer les professeurs aimés de la jeunesse studieuse et les maîtres indifférents; de même aussi il est facile de distinguer les administrateurs impopulaires et les administrateurs capables de faire le bien parce qu'ils sont aimés.

Ces réunions sont le *poul-serro* de certaines peuplades indiennes, le pont sur lequel viennent passer nos administrateurs, non après leur mort, mais de leur vivant, une fois par année. Telle est surtout la réunion qui a lieu au concours de l'externat. Depuis plusieurs années, le représentant de l'administration était accueilli à ce concours par un silence glacial ou par des marques d'une désapprobation significative. Cette année, un incident tout à fait imprévu est venu transformer ce silence en véritable tumulte.

Le concours est *public*. Or, un élève des hôpitaux venait pour y assister, la chose paraissait assez naturelle; mais voilà qu'un garçon de bureau, aposté dans l'escalier, lui interdit l'entrée. L'élève maintient son droit, et grâce à l'insistance de ses camarades, il parvint à gagner l'amphithéâtre où il se place de son mieux et se tint *coi*. Le garçon de bureau ayant immédiatement rendu compte du peu de succès de sa mission, on vit aussitôt,

Le vrai peut quelquefois n'être pas vraisemblable,

on vit M. le directeur général lui-même, en personne, se charger de l'expulsion de l'élève J... *Empoigné* au collet, l'élève invoqua son droit d'assister à la séance. Le directeur général invoqua la force! C'était pitié de voir ce malheureux élève, sérieusement malade, vieilli loin des siens, revendiquer contre le directeur de l'Assistance publique, un règlement octroyé par l'Assistance publique elle-même. Il se cramponnait aux bancs de l'amphithéâtre, de telle sorte, qu'il fallait ou lui fracturer les membres pour l'en arracher ou le souffrir dans la salle. C'est alors que les élèves prirent parti pour lui et manifestèrent leur désapprobation.

La séance fut levée, et durant plusieurs jours, nous avons été menacés de la suppression du concours de l'externat pour 1863. Mais rassurons-nous, consolons-nous! Pour nos futures médecins, ce n'était là qu'une menace! Les externes venus de province, les internes qui ont donné leur démission dans nos grandes villes, pour venir prendre part au concours des hôpitaux de Paris, ne perdront pas une année de leur jeunesse et de leur temps! Perte souvent irréparable! Tous en auront été quittes pour quelques jours de réflexions.

L'Assistance publique leur a sans doute tenu compte de ce sentiment

tout français, le dévouement à l'être faible, qui leur faisait prendre parti pour le règlement contre un employé supérieur.

D'autre part, se souvenant que l'homme n'est qu'un *Dieu tombé*, l'administration a pu se montrer indulgente à l'égard de son représentant, qui n'avait en cette occasion qu'à respecter lui-même le règlement qu'il personnifiait.

Nous avons relevé ces incidents, parce qu'ils nous semblent avoir été mal appréciés par les jeunes médecins réunis en *jury* pour décider sur la capacité de ceux qui, l'an dernier, étaient leurs condisciples. Peut-être, s'ils avaient mieux interrogé leurs souvenirs encore tout frais d'externat et d'internat, auraient-ils reconnu que la *compression* pour faire cesser l'état d'irritation qui semble exister entre l'administration des hôpitaux et les élèves n'est pas parfaitement indiquée. Un interrogatoire plus complet du malade, leur remettant en mémoire les décisions administratives qui, en 1860, privaient les externes de Bicêtre des bénéfices du concours; celles qui, en 1862, privaient du même droit, du même avantage, un interne provisoire des plus distingués, nommé B..., qui tomba comme foudroyé au milieu de la salle à la lecture de cette décision; s'ils avaient tenu compte de l'*arrêté* qui, en 1863, interdisait à MM. A... et P..., internes provisoires, de concourir à nouveau pour l'externat, leur aurait fait comprendre la nécessité d'une enquête sérieuse pour sortir de cette période d'incertitude et rendre à chacun sa légitime part dans les faits accomplis.

Nous avons relevé ces faits, parce qu'une fois de plus il nous a semblé voir que le concours n'est pas toujours une garantie sérieuse d'indépendance, ni pour ceux qui sont en marche, ni pour ceux qui sont arrivés. Pourrait-on, sans inconvénients, le supprimer à tous les degrés de l'enseignement médical, et des fonctions médicales dans leurs rapports avec l'assistance publique? C'est là ce que nous nous proposons d'examiner prochainement.

Une autre nouvelle, qui à bon droit préoccupe plus vivement encore les élèves de la Faculté de médecine et les amis de l'enseignement médical, et qui nous paraît malheureusement se confirmer, c'est la retraite de M. le professeur Trousseau.

Pourquoi, se demande-t-on de toutes parts, abandonne-t-il ainsi la chaire qu'il a illustrée et le professorat bien avant l'âge ou d'autres y sont entrés tout récemment? Veut-il plus de popularité? Qui donc en a eu autant que lui. S'il parle à l'Hôtel-Dieu, l'amphithéâtre est plein bien avant l'heure; si c'est à la Faculté, l'espace fait toujours défaut! Mais, un motif tout autre que celui d'un intérêt personnel ou d'un sentiment d'égoïsme vulgaire guide l'éminent professeur de clinique médicale.

« Il demande sa retraite, dit-il, parce qu'il a soixante-deux ans ré-

» volus, et plus de trente ans de services actifs dans l'Université. Il lui » paraît bienséant de ne pas attendre que le vide se fasse autour de » sa chaire ; *il veut laisser à de jeunes intelligences l'occasion de se produire.* » Ce dernier motif est le seul sérieux, et nous répétons avec l'*Abeille médicale*, « que c'est là un rare exemple de *libéralité, de modestie, d'honnête et sage action.* » Cet exemple doit-il être donné par l'éminent professeur, tandis qu'il est encore dans toute la vigueur de son talent, lorsque d'autres qui se bornent à remplir leur chaire sans l'occuper réellement, se gardent bien de résigner leurs fonctions ? L'*Abeille* pense que non ! Nous pensons, au contraire, que l'exemple est d'autant plus profitable qu'il tombe de plus haut, et l'abnégation de M. Trousseau, si sa démission est acceptée, ne pourra qu'être prise en sérieuse considération par le nouveau ministre.

— Comment laisser encore des agrégés à cheveux blancs, qui auraient déjà fourni une carrière utile dans le professorat, suppléer des professeurs dont les élèves n'ont vu depuis longtemps les noms que sur les affiches des cours !

— Comment, d'un autre côté, remplacer M. Trousseau, dont la diction est si correctement pure, dont la parole est toujours si abondante, la phrase si élégante, la pensée si pleine et si juste, par un des professeurs qui le suivent à deux ou trois ans près, et qui ne pourrait que s'amoinrir en prenant possession de la chaire devenue vacante par un excès de modestie de la part du maître qui l'occupe depuis trente ans ?

— Cette démission, si elle est maintenue, nous vaudra infailliblement quelques nominations nouvelles. Pour porter un pareil héritage, en effet, il faut du moins la jeunesse et la foi dans le perfectionnement qu'elle seule peut promettre et réaliser avec le temps, par un travail opiniâtre et suivi.

M. Trousseau est un des maîtres dont les idées ont le plus fait penser. Esprit généralisateur par excellence, c'est à ses leçons qu'il fallait apprendre comment tout s'enchaîne dans la pathologie, et comment, dans les grandes questions qui composent le domaine de la médecine, il n'y a point de petits côtés.

Espérons, néanmoins, que sa décision de quitter ses élèves ne sera point irrévocable, et qu'il n'abandonnera l'Hôtel-Dieu que lorsque son successeur sera plus clairement indiqué dans le monde médical.

Jusqu'à présent, nous voyons bien comment les Orfila, les Richard, les Dupuytren, les Ricord, les Trousseau quittent leur chaire, mais nous ne voyons personne qui les remplace effectivement ! A qui la faute ?

L. RAMINGO.

REVUE DE CHIMIE

Sur les lumières que peuvent fournir les phénomènes de la végétation relativement à l'état moléculaire des corps. (Mémoire présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 31 août, par M. Ville.)

Il n'est personne qui, faisant appel aux souvenirs du collège, ne sache que le cours de chimie est ordinairement classé, par les élèves, parmi ces leçons sacrifiées qui font le désespoir des professeurs. Quiconque a passé sa jeunesse sur les bancs de l'école n'ignore pas, en effet, que, dans l'enseignement scientifique tel qu'il est donné de notre temps, il y a certaines matières qui ont le privilège d'être en odeur de sainteté auprès de la gent écolière, et de captiver son attention, tandis que d'autres, frappées d'une réprobation universelle, ne parviennent point à se relever de la disgrâce qu'elles ont encourue. C'est une tradition que l'on continue, une mode que les anciens repassent aux nouveaux, une opinion que l'on ne doit pas discuter, et contre laquelle il est toujours téméraire de s'élever. Est-ce la faute du maître ou de l'élève? Je ne me prononce pas; je signale un fait, laissant à chacun le soin de conclure avec ses propres données.

Prenons la question à un point de vue plus élevé; n'y a-t-il, comme on le prétend souvent, dans l'enseignement de la chimie, que des faits indigestes à confier à la mémoire, à l'âge où cette faculté commence, pour beaucoup d'individus, à devenir rebelle? cette prétendue science est-elle autre chose qu'une collection de formules, j'allais dire de recettes bonnes à conserver dans un livre pour en faire son profit à l'occasion, mais inutiles, si ce n'est pis, pour la culture de l'intelligence? Je me rappelle, à ce propos, une réponse que j'entendis faire à un élève qui s'excusait de ne pouvoir répéter au professeur la leçon de la veille, en protestant de sa bonne volonté et en accusant sa mémoire. Il y a, lui répondit-on, deux espèces de mémoire : celle des mots et celle des choses. La première appartient à l'enfant, c'est un don de la nature ; il ne dépend pas de vous d'en augmenter la dose. Pour la mettre en valeur, il faut l'exercer, et encore, si vous n'êtes bien doué, vos efforts seront impuissants pour vous permettre de lutter avec des rivaux plus heureux. Mais persuadez-vous bien que cette faculté, qui est le privilège de l'enfant, d'ordinaire s'éteint, ou tout au moins s'affaiblit de bonne heure chez le plus grand nombre, pour être remplacée par cette autre faculté plus précieuse, que j'ai nommée la mémoire des choses. C'est celle-ci qui engage votre responsabilité, car il dépend de vous de la posséder à un degré plus ou moins élevé, en vous appliquant à l'étude. Elle ne consiste pas, comme la première, en un exercice de récitation, en un tour de force dont certains oiseaux ont aussi la spécialité ; elle est un des attributs les plus remarquables de

l'intelligence humaine. On l'acquiert en cherchant à rattacher les faits par leur lien logique, quand il est déjà trouvé, tout au moins par une méthode artificielle, quand on ne peut faire autrement.

Revenons à la chimie, qui est la cause de cette digression. Ce n'est point une thèse que nous avons la prétention de soutenir dans cette revue. En posant la question comme nous l'avons fait, nous avons suffisamment indiqué la réponse. La chimie est une science aussi sérieuse, aussi satisfaisante pour l'esprit qu'aucune autre; tout n'y est pas donné au hasard, elle a le caractère d'une véritable science : la méthode. On peut lui reprocher de n'être point aussi avancée que ses aînées; mais ce n'est point une raison pour lui refuser le droit de cité. C'est une mineure qu'il faudra bientôt émanciper à son tour; elle n'a pas trop mal employé sa jeunesse, et nous lui devons bien quelques égards. On ferait déjà un corps de doctrine très satisfaisant en réunissant les données positives qui la composent, en exposant les lois qu'elle a fait découvrir, les méthodes particulières qu'elle a créées. Et puis, elle avance chaque jour en nous ouvrant derrière elle de nouveaux horizons. Agitant toutes les questions, elle y porte avec elle la lumière. Hier, nous l'avons vue intervenant dans la célèbre querelle des générations spontanées; nous la retrouvons aujourd'hui aux prises avec le problème non moins fameux de la détermination de l'état moléculaire des corps. Est-ce une solution complète que nous annonçons? Non; mais c'est une méthode nouvelle, une méthode originale; c'est déjà quelque chose.

C'est dans la séance du 31 août que M. Ville a présenté à l'Académie des sciences le Mémoire dans lequel il expose comment il est arrivé à définir par la végétation l'état moléculaire des corps. Nous avons déjà eu occasion de parler des procédés employés par lui pour analyser la terre végétale par des essais de culture. En indiquant le principe de ses recherches, nous avons dit qu'on avait un moyen très commode d'analyse de la terre végétale, dans l'emploi d'un mélange de divers sels minéraux et organiques servant de sol pour la végétation, et que M. Ville appelle un engrais complet. Si l'on fait varier successivement la composition de l'engrais complet, en le privant alternativement de chacun de ses éléments constitutifs, le poids de la récolte dans chacune de ces expériences, comparé à celui qui est obtenu dans l'état normal, donnera, toutes choses égales d'ailleurs, un nombre qui représentera jusqu'à un certain point l'importance relative, au point de vue de la culture, des divers corps éliminés du mélange primitif.

Ces bases sont encore celles du nouveau travail. Mais avant d'en donner une analyse, nous avons besoin de rappeler quelques notions de chimie, que nous placerons ici pour ne pas embarrasser notre exposition. On sait le rôle considérable que joue dans la chimie orga-

nique l'ammoniaque. L'étude des sels ammoniacaux a conduit à la théorie de l'ammonium. Dans cette théorie, l'ammoniaque basique AzH^3HO est considérée comme l'oxyde d'un radical particulier, d'un véritable métal, l'ammonium AzH^4 , et sa formule doit être écrite AzH^4O . Mais ce radical n'est pas le seul dont on soit conduit à soupçonner l'existence. En partant du type AzH^4 , on peut chercher à substituer à une, deux, trois, quatre molécules d'hydrogène pareil nombre de molécules plus complexes; exemple : la molécule d'éthyl C^4H^5 , base de l'alcool vinique, la molécule C^2H^2 de méthyl, base de l'esprit de bois, la molécule C^2Az de cyanogène, Cy. On arrive ainsi aux variétés du type primitif : $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^3 \\ \text{C}^4\text{H}^5 \end{smallmatrix}\right.$, qui est dans cette théorie

l'éthylammonium; $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^3 \\ \text{C}^2\text{H}^3 \end{smallmatrix}\right.$, le méthylammonium; $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^2 \\ (\text{C}^4\text{H}^5)_2 \end{smallmatrix}\right.$, le diéthylammonium; $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^3 \\ \text{Cy} \end{smallmatrix}\right.$, le cyanammonium, etc. Cette nomenclature n'est point un pur jeu d'esprit; elle a sa raison d'être dans les phénomènes. A côté de l'ammoniaque ordinaire viennent se placer une série de bases qui dérivent des radicaux précédents de la même manière qu'elles se tirent de l'ammonium.

Ce sont : l'éthylamine $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^2 \\ \text{C}^4\text{H}^5 \end{smallmatrix}\right.$, la méthylamine $\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^2 \\ \text{C}^2\text{H}^3 \end{smallmatrix}\right.$, etc., dont les sels forment des séries parallèles à côté des sels ammoniacaux proprement dits. L'analogie se poursuit dans tous les dérivés. Etant donné un sel ammoniacal ordinaire, l'oxalate, par exemple, $\text{AzH}^4\text{O}, \text{C}^2\text{O}^3$, si on le prive de deux équivalents d'eau, on obtient un produit nouveau appartenant à la classe des amides, l'oxamide $\text{AzH}^2\text{C}^2\text{O}^3$. De même un sel d'éthylamine, de diéthylamine, dans des conditions semblables, donneront l'éthylloxamide, la diéthylloxamide. Enfin, de même que par l'action du cyanate de potasse KO, CyO sur le sulfate d'ammoniaque $\text{AzH}^4\text{O}, \text{SO}^3$, on obtient artificiellement l'urée $\text{C}^2\text{H}^4\text{Az}^2\text{O}^2$, on peut obtenir par des procédés analogues l'éthylurée, la méthylurée, etc., dérivant de l'urée $\text{Az}^2\text{O}^2\left\{\begin{smallmatrix} \text{C}^2 \\ \text{H}^4 \end{smallmatrix}\right.$ par la substitution des

molécules $\text{C}^4\text{H}^5\text{C}^2\text{H}^3$ à une molécule d'hydrogène : $\text{Az}^2\text{O}^2\left\{\begin{smallmatrix} \text{C}^2 \\ \text{H}^3 \\ \text{C}^4\text{H}^5 \end{smallmatrix}\right.$, éthy-

lurée; $\text{Az}^2\text{O}^2\left\{\begin{smallmatrix} \text{C}^2 \\ \text{H}^3 \\ \text{C}^2\text{H}^3 \end{smallmatrix}\right.$, méthylurée. Nous terminerons par une dernière

remarque, c'est que souvent, dans l'interprétation des phénomènes de substitution, au lieu de considérer un seul équivalent d'ammoniaque

$\text{Az}\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^4 \\ \text{H} \end{smallmatrix}\right.$, on en considère deux : $\text{Az}^2\left\{\begin{smallmatrix} \text{H}^2 \\ \text{H}^2 \\ \text{H}^2 \end{smallmatrix}\right.$, condensés en un seul, qui de-

vient diatomique; c'est une anomalie dans la donnée primitive de l'équivalent d'une base, défini comme la quantité qui sature un équivalent d'acide, mais on y est naturellement conduit par l'examen des sels à plusieurs équivalents de base.

Abordons à présent le Mémoire de M. Ville. Il commence par rappeler les deux résultats suivants déjà publiés par lui :

« Le premier, c'est qu'à proportion égale d'azote, les chlorhydrates d'éthylamine et de méthylamine produisent sur la végétation autant d'effet que le chlorhydrate d'ammoniaque. Sous l'influence de ces trois composés, les récoltes s'équilibrent au point de se confondre.

» Le second, c'est que, dans les mêmes conditions, l'urée produit beaucoup plus d'effet que l'éthylurée. Avec le secours de l'urée, le rendement étant exprimé par 18^s,89, avec l'éthylurée, il n'est plus que de 2^s,62. »

Pour expliquer ces phénomènes curieux, disons d'abord comment M. Ville conçoit la possibilité de suivre par la végétation les déplacements progressifs opérés par substitution au sein d'un système moléculaire qui se conserve dans toutes ces transformations. Il prend pour exemple l'urée. On peut réduire à trois les formules attribuées par les chimistes à ce corps, d'après le point de vue particulier où ils se sont placés, et l'interprétation qu'ils ont donnée aux réactions étudiées par eux. Demandons à la végétation de prononcer entre elles.

D'après Liebig, l'urée est un cyanate d'ammoniaque, mais l'expérience prouve que les cyanates n'exercent aucune influence sur la végétation. Avec l'urée, la récolte a été de 10^s,37, avec le cyanate de potasse 1^s,43.

Suivant Gerhardt, c'est un oxyde de cyanammonium et d'hydrogène, mais cette idée ne se concilie pas mieux avec le témoignage des végétaux. Les cyanures et les ferrocyanures sont nuisibles dans un sol de sable calciné.

Il reste la troisième supposition de M. Wurtz : l'urée appartient au type ammoniaque; elle en diffère par sa double atomicité et par la substitution du carbonyle C²O² à un double équivalent d'hydrogène.

Elle se représente ainsi : $Az^2 \begin{Bmatrix} H^2 \\ H^2 \\ C^2O^2 \end{Bmatrix}$; si telle est la vérité, l'action de

l'urée sur les végétaux doit être favorable, ce qui est conforme aux faits. De plus, l'action du chlorhydrate d'éthylamine étant égale à celle du chlorhydrate d'ammoniaque, cette parité d'action doit s'étendre à l'urée; l'expérience sur ce point aussi a été parfaitement concluante. Autre preuve : l'oxamide dérive de l'oxalate d'ammoniaque, comme l'urée du carbonate; l'oxamide est active à l'égal de l'oxalate d'ammoniaque. C'est donc la dernière formule qui semble le

mieux convenir à l'urée. Voici maintenant la loi qui ressort des travaux de M. Ville. Prenons le type ammoniacal $\text{Az} \begin{Bmatrix} \text{H} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{Bmatrix}$. Si on remplace

un seul équivalent d'hydrogène par $\text{C}^1\text{H}^5, \text{C}^2\text{H}^3$, le dérivé conserve, à l'égard des végétaux, toute l'efficacité du générateur. Il en est de même quand on prend un double équivalent à la condition de remplacer H^2 par un radical diatomique comme le carbonyle C^2O^2 . A l'appui de cette proposition, on peut citer les bons effets de l'urée qui égalent ceux des sels ammoniacaux eux-mêmes, et par conséquent des sels d'éthyl et de méthylamine.

Si la substitution atteint le second équivalent d'hydrogène, et, *a fortiori*, les suivants, l'activité fonctionnelle des dérivés diminue jusqu'à s'éteindre. La même conclusion s'applique aux dérivés de la diammoniaque. C'est ce que prouve la neutralité bien constatée de l'éthylurée, du chlorure de tétréthylammonium, de la diéthylamide, etc.

Nous en avons dit assez pour faire comprendre l'esprit des recherches de M. Ville. Les résultats qu'il indique sont néanmoins contestés; et nous ne pouvons nous dispenser de parler d'une objection qui lui est faite par ceux qui n'admettent point ses déductions; suivant quelques agronomes, on ne peut rien conclure d'un résultat négatif obtenu seulement dans une période d'une année. La neutralité de l'éthylurée, du chlorure de tétréthylammonium pendant cet intervalle, ne permettent point d'admettre une inefficacité absolue, et, l'expérience, pour être concluante, doit s'étendre à un temps plus long. La plus ou moins grande facilité de décomposition des engrais est, d'après les critiques, le seul point mis hors de doute par M. Ville. Dans cette idée, des résultats n'ont point toute la portée que nous leur avons donnée plus haut, car les faits de cet ordre sont connus et étudiés depuis longtemps. Qu'y aurait-il alors au fond du Mémoire dont nous venons de rendre compte? Une hypothèse, mais point de vérification expérimentale.

Ce n'est pas la première fois que l'imagination entre dans le domaine de la chimie; et malgré les écarts de cette folle du logis, il nous en coûte de lui faire ici une guerre trop obstinée. Sans prendre pour des théories positives des données encore vagues, mais bien difficiles à obtenir dans un sujet aussi complexe, nous ne voulons point les rejeter. Nous appelons sur elles l'attention des chimistes, et nous demandons qu'elles soient contrôlées et soumises à toutes les épreuves. La voie est tracée, c'est à nous d'y entrer pour voir où elle conduit.

CH. BONTEMPS.

LE PETIT HIVER ET LE PETIT ÉTÉ

Il n'y a pas besoin de faire de bien longs raisonnements pour démontrer que les rayons du soleil règnent en souverain sur le retour des saisons, car les patriarches velus qui erraient dans les immenses forêts du monde primitif ont dû s'en apercevoir tout aussi bien que nous.

Chacun comprend fort aisément que la quantité de chaleur rayonnée par le soleil dans le cours d'une année augmente avec les arcs diurnes que l'astre parcourt au-dessus de l'horizon entre l'aurore et le crépuscule. Les traités élémentaires d'astronomie expliquent eux-mêmes très clairement pourquoi le maximum de chaleur atmosphérique ne concorde pas avec le jour du solstice d'été, c'est-à-dire avec l'époque où le soleil reste le plus longtemps visible. En effet, la terre ne se contente pas de recevoir de la chaleur pendant le jour, elle en dépense pendant la nuit, de sorte que sa température actuelle est une liquidation constante entre un actif et un passif toujours variable.

Si cette planète était abandonnée à elle-même, rien ne limiterait la rapidité du refroidissement qui a déjà permis à la partie solide de prendre sa forme actuelle. La vie ne tarderait pas à devenir impossible pour les hommes, les plantes et les animaux qui couvrent actuellement la surface du globe. Si donc notre terre n'est pas réduite à l'état de la lune, elle le doit au contingent de chaleur versé par le soleil pendant la durée de chaque journée. On peut la considérer comme un capitaliste qui s'enrichit tant qu'il gagne plus qu'il ne dépense, car sa température moyenne s'accroît aussi longtemps que la quantité de chaleur pendant le jour surpasse la perte éprouvée pendant la nuit à cause du rayonnement nocturne.

A mesure que nous nous éloignons du solstice d'été, la recette quotidienne va en décroissant, et la dépense nocturne va en croissant : il en résulte qu'il arrive un moment où ces deux quantités deviennent égales, et où, par conséquent, la température reste stationnaire ; mais à partir de ce jour, qui se trouve vers le milieu du mois d'août pour nos climats, le refroidissement l'emporte et, par conséquent, la chaleur commence à diminuer d'une manière sensible.

Il est évident que ce qui se passe pour la canicule se reproduit avec quelques modifications de détail pour l'époque des grands froids. A cette époque funèbre de l'année, où la nature semble frappée de mort, les affaires de la terre vont si mal, qu'il ne suffit pas que les arcs diurnes grandissent pour les rétablir. L'époque des beaux jours ne sonne pas dès que le soleil, ayant enfin dépassé le tropique du Cancer, se met à remonter vers le zénith. La nature est encore obligée d'attendre que l'accroissement des arcs diurnes soit suffisant pour

faire équilibre au refroidissement qui continue actif, impitoyable.

Mais ce premier aperçu est bien loin d'expliquer complètement le mécanisme des saisons, quoique l'on s'en contente communément. En effet, le soleil ne se borne pas à se mouvoir dans une orbe circulaire, comme le croyaient les anciens, l'astre décrit, pendant son mouvement apparent annuel, une orbe elliptique dont la terre occupe un des foyers. N'est-il pas temps de tirer la météorologie de la théorie de Ptolémée, et d'y introduire enfin la découverte de Keppler. En effet, l'excentricité de l'orbe permet d'expliquer, de la manière la plus simple, deux phénomènes dont la science n'a pu nier l'existence.

Supprimons, par la pensée, le mouvement propre du soleil, au moment où il passe dans l'équateur terrestre, de sorte qu'il restera constamment dans ce plan et dans l'alignement de la même étoile. Mais admettons en outre, qu'il n'ait pas perdu la faculté de s'approcher ou de s'écarter du globe qu'il réchauffe. Pour bien comprendre ce qui se passerait alors, il faut assimiler l'astre à une immense lanterne mobile le long d'un poteau vertical fixé en un point quelconque de l'équateur terrestre, et ayant une longueur d'un million de lieues. Quelque absurde que soit cette hypothèse, elle ne l'est pas moins qu'une foule d'autres auxquelles la science s'est attachée très sérieusement pendant des siècles. Par conséquent, nous demanderons la permission de la garder juste le temps nécessaire pour faire comprendre notre pensée tout entière.

Tant que cette lanterne marchera vers nous en glissant sur la poutre, nous verrons son éclat grandir, et si la corde qui la retient cassait, elle viendrait nous brûler en tombant. Lorsque le divin lampiste qui la manœuvre l'écartera de notre terre, nous la verrons pâlir et diminuer de diamètre. Si la poutre était assez longue, elle finirait par se confondre avec les étoiles ordinaires.

Supposons que nous nous soyons borné à changer le soleil en lanterne, mais que nous n'ayons pas altéré la grandeur des rayons vecteurs de l'astre elliptique, que quelqu'un se charge de tirer la ficelle dans un sens convenable et avec une rapidité suffisante pour maintenir l'égalité avec les rayons vecteurs réels, le soleil augmentera et diminuera de diamètre apparent une fois chaque année. Son plus grand diamètre apparent aura lieu le jour où il passe actuellement au point périgée, et son plus petit à l'époque de l'arrivée au point d'apogée.

La longueur des arcs diurnes étant la même pour tous les jours de l'année, leur variation n'influera pas sur les variations annuelles de la température; mais il y aura encore dans ce monde imaginaire des saisons analogues à celles du monde réel.

Pendant que le soleil se rapprocherait de la terre, la quantité de chaleur rayonnerait en augmentant. La température de l'air croîtrait

donc tant que cette augmentation serait supérieure à la dépense du refroidissement nocturne. L'été arriverait après le moment où le soleil fictif aurait cessé de se rapprocher pour commencer à s'écarter; c'est-à-dire où nous ne pourrions plus tirer la lanterne vers nous.

Par une raison inverse, l'hiver n'arriverait pas au moment où les arcs diurnes seraient les plus courts, mais lorsque le refroidissement serait arrivé à son maximum. Il se produirait après l'instant où l'astre arriverait à l'extrémité apogée de sa course, après l'époque où nous pourrions rappeler notre lanterne et la ramener vers nous.

Mais si nous sommes arrivé à émettre ces hypothèses bizarres, insensées, c'est que nous avons séparé par la pensée deux phénomènes tout à fait confondus dans la nature, le mouvement circulaire du soleil et les variations des rayons vecteurs.

Est-il plus raisonnable dans la météorologie de négliger un déplacement dont la rapidité absolue est réellement énorme. En effet, la différence des rayons vecteurs extrêmes est de plusieurs centaines de mille kilomètres. Avons-nous le droit de nous montrer plus dédaigneux que la lumière, qui ne fait pas abstraction de cette distance, puisqu'elle met un temps sensible à la parcourir?

Nous devons donc avoir, et aussi avons-nous en réalité deux hivers et deux étés dus à deux causes bien différentes. Un premier hiver et un premier été, qui dépendent de la circulation du soleil dans son orbite; puis un second hiver, et un second été qui sont tout à fait indépendants de cette cause et ne tiennent qu'à l'excentricité de l'orbite.

Quel est le plus important des deux couples de saisons qui ne se seraient confondus que si elles étaient rigoureusement superposées, que si les points périée et apogée coïncidaient avec les points solsticiaux.

L'expérience et la théorie indiquent que ce sont, en général, les saisons tenant à la circulation du soleil. Cependant, l'influence de la variation des arcs diurnes n'est pas la même sous des tropiques et à l'équateur. Elle est à son maximum vers les pôles et à son minimum vers l'équateur. En effet, on sait que les régions hyperboréennes passent d'un hiver d'une rigueur excessive à un été extraordinairement chaud, quand le soleil reste plusieurs jours de suite au-dessus de l'horizon, tandis que les régions tropicales possèdent une température à peu près uniforme tout le long de l'année.

Il n'en est pas de même de la quantité de chaleur surnuméraire tenant au mouvement du soleil vers le périée, ou de l'effet inverse produit par son mouvement vers son apogée. Dans ces deux cas, les diamètres varient de la même manière par toute la terre, par conséquent les effets de ce mouvement de va et vient le long des rayons vecteurs doivent être plus sensibles vers l'équateur que vers les

pôles. Les raisons consistent donc dans la superposition de deux étés et de deux hivers d'intensité inégale, mais soumis à des variations indépendantes les unes des autres, ou, pour parler plus exactement, n'ayant d'autre dépendance que les lois des mouvements célestes.

Il n'y a pas besoin d'être un profond observateur pour être frappé de la rapidité avec laquelle la température moyenne décroît, à partir des jours de la canicule; mais il n'est pas moins facile de remarquer qu'avant de nous abandonner, la température estivale semble éprouver un léger remords; car tout le monde ressent dans l'arrière-saison un flux de chaleur assez notable pour avoir reçu un nom spécial. Elle est connue du vulgaire, et surtout des chansonniers, sous le nom d'été de la Saint-Martin.

Une autre période non moins célèbre est désignée par les cultivateurs sous le nom de lune rousse. C'est l'époque dangereuse pour la végétation, où les parties vertes, encore tendres, ne peuvent résister à la plus légère gelée.

Ces deux périodes singulières, le petit hiver et le petit été, qui atténuent, comme on le voit, l'amplitude des variations thermométriques annuelles, sont dues à une cause dont on a négligé de tenir compte et qui est pourtant assez importante. Il n'est pas moins facile d'expliquer pourquoi les saisons dues à la variation des rayons vecteurs, sont en retard sur les autres.

En effet, c'est un peu après le passage au tropique du Capricorne que le soleil arrive à son point périégée. En conséquence, les distances à la terre continuent de décroître après que les arcs diurnes ont cessé d'être plus étendus. Il en résulte qu'une cause puissante d'augmentation de la chaleur diurne, le rapprochement du foyer solaire, continue à fonctionner après que celle qui tient à l'élévation du soleil au-dessus de l'horizon a produit tous ses effets.

De même, c'est seulement après son passage au tropique du Cancer que le soleil arrive au point périégée, c'est-à-dire à l'endroit de son orbite où sa distance à la terre est à son maximum.

L'effet résultant de l'accroissement progressif des arcs diurnes se trouve donc atténué par la diminution de chaleur rayonnée par le soleil, puisque l'astre va en s'éloignant de nous.

Il arrive un moment où la cause du refroidissement triomphe de celle de l'échauffement, et où la température totale éprouve un abaissement sensible. C'est la contre-partie de ce qui se passe lors de l'été de la Saint-Martin.

Si la situation des points périégée et apogée par rapport à celle des points équinoxiaux variait, la position du petit hiver et du petit été changerait dans l'année. L'influence de la variation des rayons vec-

teurs grandirait, diminuerait ou deviendrait insensible, suivant que les grandes saisons coïncideraient avec les petites, ou qu'elles seraient séparées par un espace de temps plus considérable.

On sait que le grand axe de l'orbite va en se déplaçant lentement dans le ciel, de manière à faire un tour entier en un grand nombre d'années. Par conséquent, il n'est pas difficile de comprendre que l'allure générale des saisons doit être modifiée par ce seul fait.

Lorsque le point apogée sera à la place qu'occupe le point périhélie, les phénomènes se succéderont dans un ordre inverse. L'éloignement progressif de la terre viendra augmenter la rigueur des froids de l'arrière-saison, et l'été de la Saint-Martin aura disparu. Au contraire, le soleil se rapprochera de la terre, à mesure que les arcs diurnes iront en grandissant ; par conséquent, le printemps sera débarrassé de la lune rousse et les végétaux ne seront pas exposés à geler après que les bourgeons ont commencé à pousser. La plus grande rigueur des hivers se trouvera donc compensée par la plus grande régularité du printemps.

Dans quelque dix mille ans, le climat des terres boréales offrira une grande analogie avec celui du monde austral actuel. Peut-être, ces modifications dans l'équilibre thermique de la planète sont-elles liées avec d'autres révolutions dont nous n'avons point à nous occuper ici.

Il n'est pas inutile de remarquer cependant que les hivers ont lieu, dans le monde austral, avec de longs rayons vecteurs, et les étés avec de petits. Par conséquent, l'excentricité de l'orbite, au lieu d'être une cause de diminution de l'amplitude de l'écart thermique des saisons, est bien au contraire une cause de perturbation considérable pour nos antipodes.

Ce qui compense, dans une certaine mesure, cette disproportion entre la chaleur de l'été et le froid de l'hiver, c'est la plus grande quantité de mers qui couvrent l'hémisphère sud. C'est la terre nue qu'un caprice de l'humide élément a tiré du fond des océans, et qui perpétue dans les régions supérieures le souvenir des convulsions dont l'abîme a été le témoin.

Cette crête orgueilleuse s'élève comme un centre constant d'agitations contre lequel la masse même de la lune ne pourrait prévaloir. Que notre satellite soit à son apogée ou à son périhélie, le grand plateau des terres mexicaines ne cessera point de donner à nos soldats un rapide échantillon de toutes les variations thermométriques possibles. On aura toujours comme un abrégé de tous les éléments du monde, et en quelques jours on passera de la zone des dattiers à celle du Groenland.

Vainement l'astre du jour s'épuise en lançant des torrents de chaleur ; jamais les flots ne se lassent de rafraîchir l'air en émettant à pro-

pos d'abondantes vapeurs. Quand le froid menace d'arrêter toute vie, ils fournissent généreusement un flot inépuisable de calorique, des myriades de molécules qui viennent incessamment déposer à la surface la chaleur dont elles étaient imprégnées. Alourdies par la perte de ce précieux fardeau, elles se cachent de nouveau dans les profondeurs ignorées de la masse; mais elles ne s'endorment pas, car, infatigables, elles s'empressent de remonter aussitôt qu'elles sont à même de rendre de nouveaux services.

Si l'Océan n'était trahi par les glaciers et par les eaux paresseuses des bas-fonds, on ne le verrait jamais déshonoré par ces glaces errantes qui viennent nous apporter jusque dans les latitudes moyennes les rigueurs d'un hiver boréal.

W. DE FONVIELLE.

LE BLÉ ET LE PAIN¹

de J.-A. BARRAL

Le décret impérial, proclamant la liberté de la boulangerie, bien qu'il comporte encore quelques restrictions qu'une plus longue expérience fera disparaître, doit être considéré comme la première victoire décisive d'une longue campagne que deux partis opposés avaient engagée dans le domaine du commerce et de l'industrie. C'est l'antagonisme des libres-échangistes et des protectionnistes, qui a trouvé chez nous, dans la nouvelle législation des céréales, une solution définitive. Il n'y aurait aucun avantage, pour la cause dont il s'agit, à mettre en avant sur ce point, notre opinion personnelle, que nous ne saurions, faute d'espace, fortifier par les arguments que nous tenons prêts. Cependant, tout en nous renfermant dans le rôle de simple rapporteur et d'observateur impartial, il nous est permis de faire remarquer que les grandes questions de progrès et d'intérêt humanitaire, après avoir été pendant longtemps débattues et approfondies par les grands esprits de l'époque, finissent toujours par trouver leur solution dans le sens de la liberté. Félicitons-nous à ce titre du résultat obtenu, et saluons ceux qui, ayant eu leur part dans les fatigues aux jours de la lutte, ont droit aux honneurs le jour de la victoire. Le nom de M. Barral est mêlé, depuis plus de quinze ans, à la question des céréales. Après de longues et pénibles expériences scientifiques et agricoles, qui ont éclairé les questions chimiques se rattachant au traitement du blé, de la farine et du pain, et qui ont rendu de véritables services au public

¹ Cet article est tiré du feuilleton scientifique de la *France*, du dimanche 1^{er} novembre 1863.

par des découvertes imprévues dans une matière d'un intérêt si élevé, M. Barral a voué, dans l'*Opinion nationale*, sa plume à la défense du principe de la liberté de la boulangerie. Il avait en cela d'autant plus de mérite, que la victoire promise à cette cause ne commençait pas encore à poindre à l'horizon.

Nous n'avons pas à réveiller ici une discussion qui a été suffisamment agitée en présence du public. Disons seulement que le débat relatif à la liberté de la boulangerie n'était pas seulement, de la part de M. Barral, une polémique de journal faite au jour le jour; c'était aussi une étude suivie et consciencieuse qui s'avancait armée en main. Les découvertes scientifiques de M. Barral, enfouies dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, ou dans des recueils périodiques qui ont un public restreint, sont moins connues que ses articles de l'*Opinion nationale* sur la liberté de la boulangerie. Il faut citer, parmi ces découvertes, cette loi, trouvée par M. Barral, que, pour la même variété de blé, dans le même sol, dans les mêmes circonstances météorologiques, le rendement par hectare et la proportion centésimale des matières azotées peuvent varier du simple au double, selon la fumure; mais, en même temps, que la moindre richesse en gluten se manifeste là où la récolte a été faible. D'où il résulte que, si les producteurs n'ont pas intérêt à obtenir des grains très riches en gluten, puisque le commerce ne paye pas plus cher les blés riches que les blés pauvres, il arrive heureusement que l'on n'obtient d'abondantes récoltes qu'en produisant des blés d'une certaine richesse en gluten. M. Barral a analysé toutes les farines de Paris; il a constaté qu'on y trouve plus d'eau et moins d'azote que dans le blé. La diminution de la proportion d'azote est de plus du quart.

Comme on ne tire en France que 70 de farine pour 100 du blé, M. Barral a pu établir par ses recherches que la moitié des principes nutritifs du blé est aujourd'hui perdue pour l'alimentation de l'homme, grâce au déplorable système, qui tend à prévaloir, de la fabrication du pain blanc à outrance.

En ce qui concerne le pain même, M. Barral a analysé ce produit alimentaire provenant de près de 200 boulangeries de Paris et de la banlieue. Il a établi un rapport très curieux entre l'azote contenu dans la croûte et l'azote contenu dans la mie. Il est bon de savoir que, d'après les expériences de notre savant confrère de l'*Opinion nationale*, lorsque nous mangeons de la croûte de pain, nous prenons, sous même poids, un aliment deux fois plus nourrissant que si nous mangions de la mie. La partie soluble de la croûte est, selon M. Barral, plus azotée que le jus de viande, à cause de la haute température (200 à 220 degrés) des fours de boulangerie, qui transforme le gluten en matière soluble.

C'est par M. Barral que le public a appris ce fait important : que le pain fabriqué à la boulangerie Seipion, et que la préfecture de la Seine fait vendre sur les marchés de Paris à cinq centimes de moins que le pain de première qualité des boulangers, est une fois plus riche en matière azotée que le pain ordinaire, parce qu'il est fait avec de la farine complète, c'est-à-dire renfermant en moyenne presque 2 0/0 d'azote.

Les citations qui précèdent justifient l'idée qu'a eue M. Barral de réunir en un volume, sous ce titre : *le Blé et le Pain*, ses Mémoires présentés à l'Académie, ses articles épars dans l'*Opinion nationale*, et quelques chapitres, encore inédits, sur la meunerie et la boulangerie, considérés au point de vue des meilleurs systèmes pratiques de mouture, de fabrication et de cuisson du pain.

Le public consultera avec empressement ce livre d'un intérêt de premier ordre, puisqu'il traite de la substance alimentaire par excellence. Les hommes de parti, engagés dans la thèse économique à laquelle il se rattache, seront bien aises d'avoir sous les yeux les matériaux complets pour juger une question qui ne sera vidée, en définitive, qu'après une longue pratique du système nouveau, système qui, toutefois, pour nos voisins les Allemands, est déjà ancien. Ainsi se trouvera assuré le titre que M. Barral réclame, de « volontaire ardent » dans la lutte où il avait pour généraux M. Rouher, alors ministre du commerce et de l'agriculture, et M. le Play, rapporteur du conseil d'Etat.

LOUIS FIGUIER.

NAVIGATION AÉRIENNE

Tout le monde sait que, le dimanche 18 octobre, M. Nadar, accompagné de sa femme et de MM. de Wittgenstein, Montgolfier, Thirion, d'Arnoult, Yon, Louis et Jules Godard, est parti à cinq heures de l'après-midi dans une petite maison en osier, suspendue au ballon le *Géant*. Dans la soirée, les voyageurs traversaient la frontière de France à Erquelines; le lendemain, ils tombaient à terre non loin de la ville de Hanovre, presque tous blessés par une série de chocs formidables produits par les bonds furieux de l'aérostat rasant la terre en obéissant à un vent violent.

Voici le récit que M. Saint-Félix lui-même a fait de ce voyage mémorable :

Le *Géant*, parti à cinq heures moins quelques minutes du Champ-de-Mars de Paris, traversa heureusement tout le nord de la France, passant tour à tour sur Compiègne, Noyon, Saint-Quentin, revenant sur Lille et

franchissant la frontière à Erquelines, poussé toujours par le vent de nord-est.

Nous avons voyagé au-dessus de la Belgique, que nous avons sillonnée, pour ainsi dire, en tous sens.

Sur les deux heures du matin, nous planions sur des bassins houillers, et, à trois heures, poussés par un vent d'ouest, après avoir franchi la frontière belge, nous entrions en Hollande, tantôt planant au-dessus des nuages, à 2,500 mètres de terre, tantôt rasant le sol à une centaine de mètres. Le vent d'ouest soufflant toujours, nous marchions à toute vitesse vers la mer. Nous n'étions, nous a-t-on dit, qu'à une heure et demie du Zuyderzée, lorsque, par un changement subit de courant, formant pour ainsi dire un angle droit et obéissant au vent d'est, nous avons été rejetés en Allemagne. De six à sept heures du matin, nous avons assisté au lever du soleil, dominant les plaines coupées de lacs du Hanovre. Nous cherchions un endroit convenable pour opérer la descente, lorsque vers les dix heures, pris de nouveau par les vents d'ouest, nous étions menacés encore d'être jetés à la mer.

Nous nous préparions à descendre aux environs d'une ville qui porte le nom de Nienburg. C'est alors qu'a eu lieu la catastrophe : les trois ancres ont été brisées, la nacelle a heurté la terre avec une violence inouïe, et le *Géant*, obéissant à sa puissance, nous a entraînés pendant une heure, arrachant dans sa course folle les arbres, les tertres et tout ce qui se trouvait sur son passage. Rien ne pouvait l'arrêter dans sa course furieuse. Nous étions tous menacés de mort, lorsque Jules Godard, au péril de sa vie et avec un courage au-dessus de tout éloge, s'est élancé dans les cordages et a eu le bonheur de saisir la corde de la soupape pour faire échapper le gaz.

Cependant, le *Géant* continuait sa course, lorsque la nacelle, se heurtant contre un gros arbre, fut coupée en deux. Je fus précipité violemment contre terre ; transporté à Béthum avec monsieur et madame Nadar, dont l'état est assez grave, nous sommes arrivés le lendemain soir, par un train spécial, dans la capitale du Hanovre, où nous attendaient, grâce à la bienveillante intervention du ministre français, M. le docteur Muller, homme de cœur et de science, et deux aides de camp de S. M. le roi, qui étaient là pour prendre de nos nouvelles et faire mettre à notre disposition, avec une galanterie toute affectueuse, tout ce qui pourrait être nécessaire.

On trouve en outre, dans les journaux, la description suivante de l'itinéraire suivi par le ballon de M. Nadar :

De Paris jusqu'à Fresnoy, le *GEANT*, suivant une ligne absolument droite, se dirige vers le nord-est, en passant à droite de Senlis, de Compiègne, de Noyon, et à gauche de Chauny, en planant sur Saint-Quentin, où il perd son compagnon de voyage l'*AIGLE*, monté par Fanfan (M. Godard oncle) et M. Camille.

A Fresnoy, il jette du lest, s'élève à une très grande hauteur, tourne brusquement à l'est en suivant une ligne presque perpendiculaire à la pre-

mière jusqu'à *Avesnes*, où il reprend sa route vers le nord-est; il traverse le *Rhin*, à dix lieues d'*Arnheim*, après avoir passé sur *Jeumont*, *Erquelines*, *Buische* et *Bar-le-Duc*, et laissé, sur sa gauche, *Malines* à quatre lieues et *Anvers* à six.

Le *Rhin* traversé, le *GEANT* se trouve à un peu moins de sept lieues du *Zuyderzée*, se relève à une très grande altitude, traverse l'*Yssel* à *Dasburg*, et reprend la direction de l'est jusqu'aux frontières de *Westphalie*.

Là, nouvelle pointe vers le nord-est jusqu'à *Gronau*, où il tourne tout à fait à l'est. Il voit le soleil se lever à *Salberzen*, vole sans encombre jusqu'à *Riembourg*, traverse le chemin de fer, jette ses ancres et en brise les amarres. — Alors commence une course vertigineuse qui dure une demi-heure et trente lieues; le *GEANT* décrit un demi-cercle, retraverse le chemin de fer, déracine les arbres, arrache les toitures, s'accroche dans le bois de *Frankenfeld*, et jette ses voyageurs dans des marais.

Total, TROIS CENT SOIXANTE-DIX lieues en SEIZE heures.

Si cet itinéraire est exact, il résulterait des renseignements intéressants sur la vitesse des couches d'air qui enveloppent la terre solide. A ce point de vue seul, la multiplication des voyages en ballon pourrait avoir un grand intérêt. Mais il serait nécessaire que des observations du baromètre et du thermomètre fussent exécutées, afin de fournir des indications précises sur les altitudes atteintes. Il est impossible de juger les hauteurs par simple aperçu; aucun aéronaute ne peut acquérir l'habitude de faire de telles appréciations. Avec quelques instruments et un physicien habitué aux observations, les voyages du genre de ceux que M. Nadar a entrepris pourraient fournir à la science et à l'art futur de la navigation aérienne de précieuses données, qui manquent tout à fait aujourd'hui.

Le journal *les Mondes* de notre confrère M. l'abbé Moigno, nous prend à partie, parce que nous avons encouragé M. Nadar à poursuivre ses audacieuses expéditions. Nous ne changerons pas pour cela d'opinion. Ce que dit M. l'abbé Moigno ne présente, en effet, rien de décisif; pour qu'on en juge, nous le citons textuellement :

Nous comprenons que M. Barral dise, dans la *Presse scientifique des deux mondes* : « Nous applaudissons, dans tous les cas, à l'initiative d'un homme qui, en présence de l'inertie de tous, sait se mettre bravement en avant pour trouver les capitaux nécessaires au développement d'une découverte essentiellement française; » mais nous ne nous croyons pas en droit de l'imiter. Il ne s'agissait pas du développement de la navigation aérienne en général, mais bien de la navigation par l'hélicoptère, ce qui est bien différent. L'écrivain scientifique qui sait théoriquement et pratiquement qu'un moyen est impossible, manquera à l'honneur s'il en encourageait la poursuite. Que dirait M. Barral, si M. Nadar avait organisé ses ascensions pour faire les fonds d'un appareil destiné à réaliser le mouvement perpétuel ? Or, la navigation par l'hélicoptère et sans ballons, c'est bien pis que l'inno-

cent mouvement perpétuel. En outre, la fin, trouver des capitaux, ne justifie pas l'emploi des moyens; s'élancer dans les airs avec un ballon comme le *Géant*, sans que les ancres et les cordes aient été éprouvées par des essais semblables à ceux auxquels la marine ne manque jamais de procéder; s'élancer dans les airs pour une navigation indéfinie, sans aucune donnée sur les vents impétueux que l'on pourra rencontrer dans les régions basses de l'atmosphère, c'est de l'audace, sans doute, mais c'est aussi plus que de la témérité, c'est de la folie, et on n'encourage pas la folie sans se compromettre. M. Nadar n'est pas plus aéronaute qu'acrobate; qu'aurait dit M. Barral si, pour trouver des capitaux, il avait prétendu imiter Blondin et courir avec une brouette le long d'une corde tendue à 30 mètres au-dessus du Champ-de-Mars? Les risques qu'il courait en s'enfermant dans la nacelle du *Géant* n'étaient guère moindres. Qu'on organise une société pour le perfectionnement de la locomotion aérienne, en faisant appel, non pas à un seul inventeur, mais à tous, à MM. Giffard, Cormier de Luze, Denier, etc., nous n'y trouverons rien à redire; tout pauvre que nous soyons, nous prendrons, au contraire, rang parmi les premiers souscripteurs; mais, nous le répétons, nous croirions forfaire à l'honneur si nous ne barrions pas le passage à ce qui nous apparaît clairement impossible, ou si nous encourageons des ascensions véritablement insensées.

La navigation aérienne, n'en déplaise à M. Moigno, n'a aucune similitude avec le mouvement perpétuel ou le problème de la quadrature du cercle. La navigation aérienne est possible, puisque les oiseaux s'élèvent dans les airs, partent d'un point pour arriver à un autre point déterminé. Qu'il soit nécessaire de modifier les ballons pour réussir, personne n'en doute, mais c'est une toute autre question. Affirmer que c'est folie de s'élancer dans les airs avec un ballon gigantesque ne prouve rien. Par notre propre expérience nous savons qu'un aérostat bien conduit est une machine beaucoup plus facile à faire descendre ou monter que M. l'abbé Moigno ne le pense. Il suffit de quelques centaines de grammes de plus ou de moins, pour cela. Nous avons vu, dans notre second voyage, un très grand aérostat nous obéir avec une merveilleuse exactitude. Si, dans les deux voyages de M. Nadar, la soupape avait été bien mise à la disposition des voyageurs, il ne serait arrivé aucun accident. Dans le premier voyage, la soupape n'a pu être refermée; dans le second, elle n'a pu être rouverte; ce sont là deux accidents qui ne prouvent pas plus contre la possibilité de la navigation aérienne que ne prouvent les naufrages de pilotes inhabiles contre la navigation maritime ou fluviale.

M. l'abbé Moigno s'efforcera en vain de barrer le passage à la navigation aérienne, nos enfants en jouiront, comme nous avons les chemins de fer, dont on disait aussi, il y a quarante ans, que les inventeurs étaient des fous bons à être mis dans les petites maisons.

J. A. BARRAL.

HISTOIRE DE L'ANCIENNE ACADEMIE DES SCIENCES

PAR M. ALFRED MAURY, MEMBRE DE L'INSTITUT

Je ne sais plus quel est l'homme à paradoxes qui a dit que, dans le monde entier, c'était la femme qui décidait du succès de toute institution et qui faisait la vogue de toutes choses. Ce que l'esprit de la femme n'a point accepté ou n'a accepté qu'à demi, ajoutait encore cet auteur, n'aura jamais l'éclat et le retentissement de l'objet pour lequel la plus belle partie du genre humain se passionne. Est-ce pour cela que l'Académie des sciences n'a pas la popularité de sa sœur aînée, l'Académie française? Je serais très porté à le croire, car, comme le dit M. Alfred Maury, dans la préface de son livre : « A un petit nombre d'exceptions près, les intelligences féminines, même les plus distinguées, arrivent à la vérité, non par la logique, mais par le sentiment ; elles ont toutes quelque chose de l'artiste, et manquent de l'esprit vraiment scientifique. » C'est ainsi que s'explique parfaitement la préférence qu'elles donnent aux lettres. La poésie, l'éloquence, n'ont besoin que de l'imagination ardente qui agit sans raisonner, tandis qu'il faut pour les sciences un exercice patient de l'observation comparative, une méditation prolongée, un raisonnement droit et profond. Les femmes qui, dans notre pays, se sont occupées de sciences sont très rares, et aucune, je le crois, ne l'a fait sérieusement. Il en est qui ont mis leur vanité à apprendre la géométrie, la physique, mais pas une n'a commis une découverte.

Mais les sciences ont droit à la prédilection et à l'admiration de chacun, et M. Alfred Maury, en écrivant l'histoire de l'ancienne Académie des sciences, a fait plus qu'un livre curieux et intéressant, il a donné un bon exemple et nous a montré qu'une plume, pour être spirituelle, pouvait être aussi savante.

Tandis que, vers 1630, avaient lieu, chez Conrart, ces réunions d'écrivains et de poètes qui, cinq ans plus tard, sous les auspices de Richelieu, devaient devenir l'Académie française, il y avait de même un petit noyau de savants, d'amateurs, qui se rassemblaient, chaque semaine, chez un ami, pour parler de leurs études et se communiquer leurs découvertes. Descartes, Roberval, Blondel, Mersenne, Gassendi, Blaise Pascal et son père faisaient partie de cette réunion d'hommes instruits. Ce groupe de savants trouva dans Colbert son Richelieu. Louis XIV donna son approbation, et l'Académie des sciences fut fondée. Le 22 décembre 1666, elle ouvrit ses séances dans une des salles de la bibliothèque du roi. Tant que vécut Colbert, les académiciens montrèrent une ardeur infatigable à l'étude. La curiosité, il est vrai, plus que les méthodes, les dirigeaient dans leurs expériences ; les passions, les ambitions personnelles y étouffaient quelquefois le grand et pur

amour de la science, mais les services qu'ils rendirent furent immenses. A la mort du grand ministre, un calme plat succéda à l'enthousiasme, et Louvois se garda bien de rien faire pour rendre la vie à ce corps, qui se mourait, quand M. de Pontchartrain, secrétaire d'Etat chargé de la maison du roi, arrivé au ministère, médita des changements dans la constitution de l'Académie des sciences, pour en développer l'influence et les travaux.

C'est grâce à l'esprit éclairé de M. de Pontchartrain, et à son neveu, l'abbé Bignon, homme savant et ami des lettres, qui devint pour ainsi dire directeur de la compagnie, que l'Académie se releva. C'est alors qu'apparait le nouveau règlement signé à Versailles, le 26 janvier 1699, et lu à l'Académie le 4 février suivant. Ce nouveau règlement porte ses fruits, et l'élan est donné aux sciences pour tout le dix-huitième siècle. Chacun déploie une remarquable activité; les mémoires et les communications abondent. Chaque membre vient à son tour de rôle, conformément aux prescriptions, entretenir ses confrères de découvertes nouvelles ou d'expériences récemment entreprises. Les associés peuvent proposer aussi leurs observations, les honoraires dire leur mot.

Nous voyons dès lors Clairant et Réaumur représenter avec éclat, dans la première moitié du dix-huitième siècle, les sciences françaises; La Condamine, Maupertuis et Lacaille, contribuer à déterminer la forme de la terre et la parallaxe lunaire; Buffon, d'Alembert, Condorcet, Quesnay, Etienne Quettard, le créateur de la minéralogie, le zoologiste Geoffroy-Saint-Hilaire, l'agronome Tessier, pour qui Louis XVI créa le domaine de Rambouillet, emplir de leurs travaux, de leur influence et de leur gloire, le siècle dernier.

M. Alfred Maury s'est arrêté, dans cette histoire des sciences et des savants en France, au commencement du dix-neuvième siècle. Il laisse à un autre, qui n'est pas né, l'honneur de faire l'histoire des découvertes étonnantes et des gigantesques progrès des sciences modernes. Le monde marche; il marche malgré quelques hommes du passé qui veulent s'arrêter sur la route du progrès, et qui seront broyés par lui; et bien que chacun soit forcé d'obéir aux lois impérieuses de l'avenir, nous devons rendre hommage aux hommes qui, tels que MM. Ernest Renan, Littré, Taine et M. Alfred Maury, poussent sans cesse à la rone, et veulent plus de lumière, encore plus de lumière, toujours plus de lumière!

GEORGES BARRAL.

6 JU 64

Les prochaines séances publiques de la SOCIÉTÉ DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie, sont suspendues par suite des vacances; elles reprendront dans la seconde quinzaine de novembre.

La Presse scientifique des deux mondes publie périodiquement le compte rendu des séances du Cercle de la Presse scientifique, dont le conseil d'administration est ainsi composé : **Président**, M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du Journal des Connaissances médicales; Caillaux, ancien directeur de mines; Christoffe, manufacturier. — **Trésorier** : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — **Secrétaire** : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — **Vice-Secrétaires** : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal l'Invention, et W. de Fonvielle. — **Membres** : MM. Barthe; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoint; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics; Félix Foucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'Ecole d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; M^{rs} de Montaigu Victor Meunier, rédacteur de l'Opinion nationale; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (aîné), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Tout ce qui concerne l'administration de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco au Directeur de la Librairie agricole, rue Jacob, 26, à Paris, et ce qui est relatif à la rédaction, à M. BARRAL, directeur, à ce dernier domicile, ou rue Notre-Dame-des-Champs, 82.

LA

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr.

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Italie, Suisse.....	27 fr.	15 fr
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

On s'abonne à Paris, à la LIBRAIRIE AGRICOLE, rue Jacob, 26, aux publications suivantes :

JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Publié le 3 et le 20 du mois, par livraisons de 64 pages in-4°, avec de nombreuses gravures noires et deux gravures coloriées par mois. La réunion des livraisons forme tous les ans deux beaux volumes in-4°, contenant 1344 pages, 230 gravures noires et 24 gravures coloriées.

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 18 FR.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

REVUE HORTICOLE

JOURNAL D'HORTICULTURE PRATIQUE

Fondé en 1829 par les auteurs du BON JARDINIER

PUBLIE SOUS LA DIRECTION DE M. BARRAL

Rédacteur en chef du JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Par MM. Boncenne, Carrière, Du Breuil, Grønland, Hardy, Martins, Naudin, Pépin, etc.

Paraît le 1^{er} et le 16 du mois, et forme tous les ans un beau vol. in-8°, de 650 pages et 24 gravures color.

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 18 Fr.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

France, Algérie.....	18 fr.	Colonies françaises, anglaises, espagnoles,	
Italie, Portugal, Suisse.....	19	Etats-Unis, Mexique.....	23 fr.
Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique,		Brésil, Moldo-Valachie, Iles Ioniennes.....	24
Egypte, Espagne, Grèce, Pays-Bas, Polo-		Etats pontificaux.....	27
gne, Turquie, Russie, Suède.....	21	Bolivie, Chili, Pérou.....	27

EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, A PARIS

LE BON FERMIER AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

COURS D'AGRICULTURE

PAR DE GASPARIN

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, ANCIEN MINISTRE DE L'AGRICULTURE

Six vol. in-8 et 233 gravures. — 39 fr. 50

Le tome VI et dernier n'a paru qu'en 1860. Il est terminé par une table analytique et alphabétique des matières contenues dans l'ouvrage complet.

MAISON RUSTIQUE DU XIX^e SIÈCLE

Avec plus de 2,500 gravures représentant les instruments, machines et appareils, races d'animaux arbres, arbustes et plantes, serres, bâtiments ruraux, etc.

Cinq volumes in-4°, équivalant à 25 volumes in-8° ordinaires

TOME I. — AGRICULTURE PROPREMENT DITE

TOME II. — CULTURES INDUSTRIELLES ET ANIMAUX DOMESTIQUES — TOME III. — ARTS AGRICOLES

TOME IV. — AGRICULTURE FORESTIÈRE, ÉTANGS, ADMINISTRATION ET LÉGISLATION RURALES

TOME V. — HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS POUR CHAQUE CULTURE SPÉCIALE

Prix : Un volume, 8 fr. — Les cinq volumes, l'ouvrage complet, 39 fr. 50

Toute demande de livres publiés à Paris, et accompagnée du prix de ces livres, en un bon de poste, est expédiée sur tous les points de la FRANCE et de l'ALGERIE, franco, au prix marqué dans les catalogues, c'est-à-dire au même prix qu'à Paris. Les commandes de plus de 50 francs sont expédiées franco et sous déduction d'une REMISE DE DIX POUR CENT.